

АКАДЕМИЯ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ
ПРИ ГЕНЕРАЛЬНОЙ ПРОКУРАТУРЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЖЕҢІС ӘЛІБЕК АРДАҚҰЛЫ

Методика криминалистического исследования огнестрельного
оружия, изготовленного на 3D принтере

Диссертация на соискание степени
магистра национальной безопасности и военного дела
по образовательной программе 7М12303 «Правоохранительная деятельность»
(научно-педагогическое направление)

Научный руководитель:
Каженов Е.Е.
кандидат юридических наук

г. Косшы, 2024 г.

РЕЗЮМЕ

В магистерской диссертации рассматриваются теоретические и практические особенности криминалистического исследования огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтере. Диссертация состоит из введения, двух основных разделов и пяти подразделов, заключения, списка использованных источников.

В работе были сделаны акценты на возможность печати полноценного огнестрельного оружия на 3D принтере, на отсутствие методики его исследования и норм, регулирующие эксплуатацию 3D печати.

ТҮЙІНДЕМЕ

Магистрлік диссертацияда 3D принтерде жасалған атыс қаруын сот-медициналық зерттеудің теориялық және практикалық ерекшеліктері қарастырылады. Диссертация кіріспеден, екі негізгі бөлімнен және бес бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған дереккөздер тізімінен тұрады.

Жұмыста толыққанды атыс қаруын 3D принтерде басып шығару мүмкіндігіне, оны зерттеу әдістемесінің және 3D басып шығаруды пайдалануды реттейтін нормалардың болмауына баса назар аударылды.

SUMMARY

The master's thesis examines the theoretical and practical features of the forensic investigation of firearms manufactured on a 3D printer. The dissertation consists of an introduction, two main sections and five subsections, a conclusion, and a list of sources used.

The work focused on the possibility of printing full-fledged firearms on a 3D printer, on the lack of a methodology for its research and standards governing the operation of 3D printing.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|------------|
| НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ..... | 4 стр. |
| ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ..... | 5 стр. |
| ВВЕДЕНИЕ..... | 6-8 стр. |
| 1. СУДЕБНАЯ БАЛЛИСТИКА КАК ОТРАСЛЬ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ | |
| 1.1 История возникновения и развития судебной баллистики..... | 9-16 стр. |
| 1.2 Производство баллистического исследования криминального оружия..... | 16-29 стр. |
| 2. ОГНЕСТРЕЛЬНОЕ ОРУЖИЕ, ИЗГОТОВЛЕННОГО НА 3D ПРИНТЕРЕ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ | |
| 2.1 Технологии в сфере 3D моделирования, в частности 3D принтинга и сканнинга..... | 30-39 стр. |
| 2.2 Оружие, изготовленное на 3D принтере и его конструктивные особенности..... | 40-50 стр. |
| 2.3 Проблемы баллистического исследования оружия, изготовленного на 3D принтере..... | 50-56 стр. |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 57-58 стр. |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 59-60 стр. |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 61-62 стр. |

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты:

1. Уголовный кодекс Республики Казахстан от 3 июля 2014 года № 226-V ЗРК.
2. Закон Республики Казахстан «О государственном контроле за оборотом отдельных видов оружия» от 30 декабря 1998 года №339.
3. Закон Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях» от 16 мая 2014 года №202- V ЗРК.
4. Об утверждении Перечня видов судебных экспертиз, проводимых органами судебной экспертизы, и экспертных специальностей, квалификация по которым присваивается Министерством юстиции Республики Казахстан. Приказ Министра юстиции РК от 27 марта 2017 года №306.
5. Об утверждении Правил организации и производства судебных экспертиз и исследований в органах судебной экспертизы. Приказ Министра юстиции РК от 26 мая 2017 года № 15180

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

| | |
|--------|--|
| РК | — Республика Казахстан |
| США | — Соединенные Штаты Америки |
| УК | — Уголовный кодекс |
| ВПУ | — Внешние периферийные устройства |
| АПО | — Академия правоохранительных органов |
| МВД РК | — Министерство внутренних дел Республики Казахстан |
| ГП РК | — Генеральная прокуратура Республики Казахстан |
| 3D | — 3- dimensional |
| ООН | — Организация Объединённых Наций |
| РК | — Республика Казахстан |
| ст. | — статья |
| УПК | — Уголовно-процессуальный кодекс |
| ч. | — часть |
| STL | — Standard tessellation language |
| МЮ РК | — Министерство юстиции Республики Казахстан |
| ЦСЭ | — Центр судебных экспертиз |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проводимого исследования. Технология 3D печати становится все более доступной и широко используемой. Развитие технологии 3D печати сопровождается широким применением благодаря универсальности и простоте процесса изготовления деталей. Однако расширение области применения 3D печати включает и потенциальные негативные аспекты. Среди них - возможность изготовления огнестрельного оружия с использованием данной технологии, что может стать предметом криминальной деятельности.

Это может создать новые вызовы для правопорядка и криминалистики, так как она позволяет изготавливать огнестрельное оружие, без лицензий или регистраций. Возможность изготовления огнестрельного оружия на 3D принтерах может создать серьезные угрозы для общественной безопасности. Это может привести к тому, что оружие станет более доступным преступникам, террористам и другим неправомерным лицам.

В связи с этим становится важным разработка методики криминалистического исследования, специально адаптированные для огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтерах и механизм регулирования 3D печати. Это позволит правоохранительным органам эффективнее расследовать преступления, связанные с таким видом оружия.

Разработка механизма исследования и контроля эксплуатации поможет не остаться возможным преступлениям данной категории вне поле зрения закона.

Оценка современного состояния решаемой научной проблемы. Различным аспектам технологии 3D печати, а также возможности печати огнестрельного оружия на 3D принтере и проблемы их криминалистического исследования посвятили свои работы отечественные ученые: Г.М. Наурзбаева, М. Нажипкызы, Н.К. Жылыбаева, З.А. Мансуров, А. Назарбай, А. Байходжаев а также ближнего и дальнего зарубежья: Л.В. Медведицкова, И.А. Неупокоева, А. Агеев, Д.А. Воробьев, А.В. Кокин, А.В. Ордан, К. Уилк, Д. Виатор, О. Блэк и другие.

В данных исследованиях освещаются как комплексные, так и отдельные вопросы печати огнестрельного оружия при помощи 3D технологии. На данный момент выводы и рекомендации, предложенные авторами, остаются актуальными. Так как в диссертационном исследовании рассматриваются вопросы печати огнестрельного оружия на 3D принтере и проблемы его криминалистического исследования.

Целью данного исследования является выработка методики криминалистического исследования огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтере.

Задачи исследования:

- изучение технологии в сфере 3D моделирования, в частности 3D принтинга и скайнинга.

- анализ действующей методики по криминалистическому исследованию предметов с целью отнесению их к категории огнестрельного оружия.

- выработка предложения и рекомендации по контролю эксплуатации 3D принтера.

- разработка методики криминалистического исследования огнестрельного оружия, изготовленных по технологии 3D моделирования.

Объектом диссертационного исследования является деятельность правоохранительных органов по исследованию огнестрельного оружия, изготовленных по технологии 3D печати.

Предметом исследования выступают: технология 3D моделирования и конструктивные особенности огнестрельного оружия, изготовленных на 3D принтере.

Методы и методологические основы проведения исследования. Методологическую основу исследования составит совокупность общенаучных (анализ, синтез, аналогия), частно-научных (исторический, статистический, социологический) и специальных (формально-юридический) методов познания.

Обоснование научной новизны. Научная новизна диссертационного исследования заключается в том, что несмотря на наличие факта возможности печати огнестрельного оружия на 3D принтере, а также на наличие в некоторых странах прецедентов его использования в криминальных целях, отсутствует методика исследования огнестрельного оружия данного типа и механизм регулирования эксплуатации 3D принтеров.

Положения, выносимые на защиту.

1. Предлагается ч.2 статьи 287 УК РК (Незаконные приобретение, передача, сбыт, хранение, перевозка или ношение оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ и взрывных устройств) дополнить и изложить в следующей редакции: « 2. Незаконные приобретение, передача, сбыт, хранение, перевозка или ношение огнестрельного бесствольного оружия, газового оружия с возможностью стрельбы патронами травматического действия, короткоствольного гладкоствольного оружия, огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтере, а равно патронам к ним-».

Часть 4 ст. 288 УК РК (Незаконное изготовление оружия) дополнить и изложить в следующей редакции: «4. Незаконное изготовление газового оружия, 3D оружия, холодного оружия, в том числе метательного оружия».

2. С целью снижения риска использования 3D принтера в криминальных целях, предлагается внести изменения в Закон Республики Казахстан от 16 мая 2014 года №202-V ЗРК «Разрешениях и уведомлениях», дополнив пунктом 258 Приложение 2 «Перечень разрешений 2-ой категории» и изложить в следующей редакции:

«258. Разрешение на приобретение 3D принтера.»

3. В рамках дальнейшего совершенствования производства баллистических исследований, разработана «Методика судебно-экспертного исследования огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтере и

патронов к нему». Данная методика предоставила бы возможность уполномоченным органам в всестороннем исследовании и дачи объективного заключения.

Научные положения, сформулированные в диссертации, получили свою апробацию. Данное диссертационное исследование выполнено на кафедре специальных юридических дисциплин.

Основные положения диссертации нашли свое отражение в акте внедрения в практическую деятельность (приложение 1) и в опубликованных научных статьях:

Научная статья на тему: «Уголовная ответственность за огнестрельное оружие, изготовленное на 3D принтере» // «Развитие современной юридической науки: теория и практика» Материалы VI Международной научно-практической конференции, приуроченной к празднованию 100-летнего юбилея У.С. Сеитова- Косшы: АПО ГП РК, 2023г. Научная статья на тему: «Проблемы исследования печатного 3D огнестрельного оружия и государственного регулирования эксплуатации 3D принтеров».

1 Судебная баллистика как отрасль криминалистической техники

1.1 История возникновения и развития судебной баллистики.

Существуют множество определений ученых данному термину. Это обусловлено разными временными рамками, области специализации и личным восприятием данной отрасли. При написании диссертационного исследования, была отражена самое нейтральное понятие, включающая в себя все основные признаки различных ученых:

«Баллистика — отрасль криминалистической техники, которая изучает огнестрельное оружие, боеприпасы, следы их действия, а также закономерности возникновения таких следов; разрабатывает средства и методы собирания и исследования этих объектов для решения вопросов, возникающих при расследовании и предотвращении преступлений, связанных с их применением, незаконным ношением, хранением, изготовлением и сбытом» [1].

В.В. Горбачев в своих научных трудах определяет баллистику как: «БАЛЛИСТИКА (нем. Ballistik, от греч. βάλλω – метать, бросать), наука, изучающая движение артиллерийских снарядов, авиабомб, мин, гранат и пуль (далее – снарядов), а также ракет, их боевых блоков, космич. аппаратов и др.» [2].

Судебная баллистика представляет собой раздел криминалистической техники, которая фокусируется на анализе огнестрельного оружия, боеприпасов и следов, образующихся в процессе его использования. Она разрабатывает методы и инструменты для собирания и экспертного анализа указанных объектов с целью решения задач, возникающих в ходе расследования и предупреждения преступлений, связанных с огнестрельным оружием, включая его незаконное ношение, хранение, изготовление и распространение.

Судебная баллистика, как важная отрасль криминалистики, обладает богатой историей, уходящей корнями в глубокое прошлое. Возникновение судебной баллистики связано с потребностью разрешения юридических вопросов, связанных с исследованием следов выстрела и огнестрельного оружия в контексте судебных дел.

История судебной баллистики насчитывает века наблюдений и активных исследований. В древности, при расследовании преступлений, связанных с использованием стрелкового оружия, уже применялись простейшие методы судебного исследования. Однако формализация и систематизация этих методов начались значительно позднее, с развитием криминалистики как самостоятельной научной дисциплины в XIX веке.

Первые серьезные научные исследования в области судебной баллистики были проведены в XIX веке выдающимися учеными, такими как Альфонс Бертильон,



Рисунок 1. Альфонс Бертильон

который разработал методику судебных исследований в области стрелкового оружия. Впоследствии, с развитием технологий и появлением новых типов огнестрельного оружия, методы судебной баллистики стали более сложными и технически продвинутыми.

Весьма активное развитие судебной баллистики началось с начала XX века, благодаря работам выдающихся криминалистов и баллиستиков. Они создали теоретическую базу и разработали методики исследования следов выстрела, что стало основой для современных методов судебной баллистики. С развитием научных технологий, включая компьютерное моделирование и форензические научные методы, судебная баллистика продолжает эволюционировать и совершенствоваться, обеспечивая точные и достоверные результаты при расследовании преступлений, связанных с использованием огнестрельного оружия.

Однако нельзя не учитывать быстро развивающиеся технологии при создании различных видов огнестрельных оружия. Методика криминалистического исследования огнестрельного оружия должна идти в ногу с технологиями, не отставая в развитии. Это позволит специалистам и экспертам в данной области в полной мере исследовать все новые виды и типы оружия и дать к ним соответствующее заключение. Также успешное исследование зависит не только от правильно составленной методики, но и от лица, проводимого исследования в данной области. Периодически дополняя методику, нельзя забывать о подготовке соответствующих специалистов. Обновленная методика не только должна внедряться в практический процесс, но и процесс обучения и подготовки соответствующих кадров.



Рисунок 2 В.Ф. Черваков

В 1937 году профессор В. Ф. Черваков впервые внес в криминалистическую литературу термин "судебная баллистика". С тех пор этот термин стал широко используемым как в научных работах, так и в судебно-следственной деятельности. Его основное преимущество заключается в его лаконичности и ясности.

Если обратиться к словарям и справочникам, то баллистика определяется как наука, изучающая движение снарядов, выпущенных из огнестрельного оружия.

Еще до нашей эры, главным средством добычи пищи была охота. Люди активно практиковались в этом, создавая средства, помогающие упростить процесс охоты, это и привело к созданию первобытного оружия. С каждым этапом эволюции, человечество создавало все более сложные виды оружия. Это обусловлено не только охотой, но и ведением войн. Данные факты привели людей к такому изобретению, как огнестрельное оружие. Соответственно огнестрельное оружие послужило зарождению криминалистики, вместе с ней и баллистики. Как ранее было отмечено,

огнестрельное оружие было инструментом охоты и воин, но со временем оно стало также инструментом криминальной деятельности.

С момента зарождения баллистики, ее как-то нужно было внедрять в роли инструмента идентификации оружия и раскрытия преступления, и судам нужны были специалисты в данной области, которые привели бы в действие данный инструмент правосудия. В качестве специалистов было решено привлекать в судебный процесс оружейников, так как баллистика, как отрасль криминалистики была довольна молода с учетом того времени, тем не менее нужны были люди, обладающие определенными познаниями в этой сфере. По сравнению с нынешними экспертами и специалистами, оружейники обладали не малым арсеналом познания. Они могли вычислять расстояние стрельбы, пригодность оружия к стрельбе и способность нанести соответствующий урон.

Как отмечает ученый И.Ф. Крылов в своих трудах: - «Первыми исследователями огнестрельного оружия, боеприпасов и следов его воздействия были представители медицинской и химической области» [3, с. 125].

В работе И.Ф. Крылова отразилась информация о наличие документов, содержащие данные о первом осмотре трупа, смерть которого наступила в результате огнестрельного ранения. Тело принадлежало датскому принцу Вольдемару. В качестве исполнителей осмотра трупа были привлечены врачи Венделиус Сибилист, Еган Белов и Артман Граман.

В своем заключении результаты исследования они описали так: «...кравчий ранен из пищали, рана под самым правым глазом, и оне доктору ту рану щупом щупали, а пульки не дощупались, потому, что рана глубока, а то подлинно, что пулька в голове»[3, с. 125].

Согласно источникам, которые были изучены в процессе исследования, на тот период вопросы извлечение пули с тела, последующие его исследование и сравнение с орудием преступления с целью отождествления не охватывались исследованием врачей, они лишь изучали непосредственно саму рану, ее характеристики, размер, глубину.

Баллистики, на пути своей эволюции потерпело множество успехов и неудач.

Еще один важный случай, имеющее немалое значение для развития баллистики отражен в книге А.В. Кокина и К.В. Ярмака:

«В 1835 году Генри Годдард, один из лондонских полицейских, разоблачил убийцу. На пуле, попавшей в жертву, был особый выпуклый след. Годдард использовал этот след для выявления убийцы. В доме одного из подозреваемых он обнаружил форму для отливки свинцовых пуль с дефектом, совпадающим с выпуклостью на пуле из тела жертвы. Владелец формы признал свою вину» [4, с. 6-7].

Первые признаки образа идентификации оружия, присущие нынешней баллистической экспертизе, наблюдались в 1874 году. По данным, нашедших отражение в трудах ученых, к примеру, в своей книге, А. Наке затронул тему

баллистических исследований. В содержании книги были все огнестрельные оружия, существовавшие на тот момент. Но значимой фигурой был тот факт, что в книге отразилась идентификация оружия по следам нарезов от канала ствола на пуле.

Эти следы описываются в книге следующим образом: «Пуля, встречая со своей стороны значительное препятствие движению, изменяет свою форму, слегка сплющивается, но уступая давлению газов, вступает в нарезы. Тут часть свинца, составляющего пулю, соскабливается вышестоящими нарезами, вследствие чего на ней образуются желобки соответственно выпуклым частям нарезов» [3, с. 131].

Сегодня, данный вид идентификации также сохраняет роль одной из ключевых фигур идентификации.

В научных трудах, сохранилась информация о том, как один научный деятель извлек пулю из жертвы для изучения, однако он имел познания на то время, для идентификации оружия. Этим научным деятелем был профессор Лионского университета, Александр Лакасань. В процессе исследования, он обратил внимание на бороздки, отпечатанные на пуле. Лакасань пришел к выводу, что эти бороздки являются следами нарезов от канала ствола. Далее он провел сравнительный анализ канала ствола со следами нарезов на пуле. Количество следов нарезов на пуле совпадало с количеством нарезов в канале ствола, тем самым подозреваемого признали виновным и осудили.

Данный факт доказывает о раннем становлении баллистики. Однако число нарезов оставленные на пули не является единственным идентификатором. Как ранее было отмечено, баллистическое исследование рассматривает вопросы в комплексе для дачи объективного заключения. Однако время шло и соответственно развитие наук не стояло на месте.

В 1898 немецкий химик Пауль Эзерих был привлечен в качестве эксперта для исследования пули из тела жертвы по делу об убийстве. Придерживаясь принципов Александра Лакасана, он предположил, что сравнение числа нарезов, оставленных на пуле с числами нарезов на канале ствола револьвера, поступившему на исследование в качестве вещественного доказательства может идентифицировать убийцу. Однако Эзерих более тщательно подошел к данному исследованию. В процессе расследования этого дела, благодаря Эзериху было впервые в баллистику включено такое понятие, как экспериментальная стрельба и индивидуальные признаки нарезов. После всех этапов исследования, он произвел экспериментальный выстрел из того самого револьвера. При микроскопическом сравнительном анализе пули, изъятой из тела жертвы и экспериментальной пуле, химик заметил существенное различие в следах нарезов. Тем самым Эзерих дал отрицательное заключение суду, при том, что число нарезов идентичен с числами нарезов на пуле, извлеченной из тела жертвы.

Данный факт доказывает о обширной возможности и потенциала баллистики.

В 1913 профессор из Парижа, В. Бальтазар провел исследование о возможностях идентификации оружия по патронам различными подходами. Он пришел к выводу что идентифицировать оружие можно не только по следам на пуле, но и по следу от бойка, оставленной на гильзе, так как следы ударника различаются, в зависимости от вида огнестрельного оружия.

Еще одно важное научное открытие отпечаталось в научных трудах:

«В период интенсивного развития криминалистических исследований об оружии и следах его использования были обнаружены новые закономерности. В 1918 году Василий Андреевич Таранухин, профессор медицинского факультета Киевского университета, создал первый в мире прибор для микро- и макрофотографирования пуль и гильз. Этот шаг опередил достижения Филиппа Грейвелла (США), который в 1925 году изобрел сравнительный микроскоп, и Августа Брюнинга (Германия), разработавшего в 1931 году прибор для оптической развертки пуль, а также Эдмона Локара (Франция) с его гастроскопом» [5, с. 73–74].

В 20-30-х годах Ч. Уэйт и Ф. Грейвелл продолжили заниматься вопросом совершенствования баллистического исследования.

Уэйт при производстве исследования в области баллистики, придерживался аналогии с дактилоскопией. Оставленные следы на патронах индивидуальны и уникальны, как и отпечатки пальцев индивидуальны и при должном исследовании, возможность точной копии отпечатка и оружия невозможна.

Прийти к такому умозаключению помогли слова одного оружейника: «Мы пользуемся лучшими инструментами и, тем не менее, нам никогда не удастся сделать одно оружие точно таким же, как другое. В любом случае имеются хотя бы крошечные различия. Рассмотрите под микроскопом лезвие бритвы! Вы увидите, что его режущая кромка не гладкая, а состоит из множества зубцов, расположение и размер которых у каждого лезвия различны. То же самое и у наших резцов. Сверх того, их заточка ведет к тому, что на каждом зубце образуются те или иные отклонения, зазубрины и тому подобное» [6, с. 295].

Усовершенствовать исследование, при производстве сравнительного микроскопического анализа помог коллега Чарльза Ф. Грейвел. Он создал микроскоп, способный рассматривать две пули и гильзы одновременно. Созданию двойного микроскопа послужил тот факт, что при исследовании на обычном микроскопе, эксперт должен был изучить одну пулю и гильзу, запомнить все присущие им индивидуальные признаки, заменить ее экспериментальной пулей или гильзой и уже делать по памяти заключение. Данный процесс ставило в затруднение исследование, так как много зависело от эксперта. Это все создавало проблемы в объективном исследовании и составлении заключения.

Данный микроскоп и по сей день остается неотъемлемой частью +исследования.

Послевоенное время послужила к потребности систематизации баллистических методов. Данная потребность обусловлена обширным арсеналом оружия, оставленного Великой Отечественной войной. Данный факт увеличил показатель преступности. Тем не менее, не смотря на негативные стороны, данное обстоятельство послужило драйвером развития криминалистики.

Результаты столь кропотливой работы, по систематизации и упорядочению криминалистических методов исследования, отразились в работе В.Ф. Червакова «Судебная баллистика». Данный учебник стал фундаментом современной баллистики.

По данным научных трудов области криминалистики, в 60-70 годы наблюдалось бурное развитие судебной баллистики. Этот период стал ключевым для зарождения окончательной ее формы. Это все результат работы выдающихся ученых в области баллистики, оружиеведения, химии и криминалистики в целом, таких как:

Б. Н. Ермоленко, Е. И. Стащенко, Е. Н. Тихонов, А. И. Устинов, В. В. Филиппов и др. Оставаясь актуальными и по сей день, труды данных ученых закрепили за собой отдельные роли в современной баллистике.

В последние десятилетия судебная баллистика продолжает привлекать внимание ученых и исследователей в связи с постоянным совершенствованием огнестрельного оружия и методов его производства. Современные исследования в области судебной баллистики включают в себя не только анализ следов выстрела, но и изучение баллистических свойств пуль, пороховых зарядов, а также разработку новых методов судебно-баллистической экспертизы.

С развитием высокоточных технологий в сфере судебной баллистики появились новые методы исследования, такие как компьютерное моделирование траектории полета пули, анализ микроследов и даже применение методов искусственного интеллекта для анализа сложных баллистических данных.

Одним из ключевых направлений исследований в современной судебной баллистике является разработка новых техник и технологий для повышения точности и достоверности результатов экспертизы. Это включает в себя создание новых математических моделей, учет внешних факторов, таких как влажность воздуха и температура, а также стандартизацию процедур исследования.

Судебная баллистика продолжает быть неотъемлемой частью криминалистической науки, обеспечивая судам и правоохранительным органам надежные методы для раскрытия преступлений, связанных с использованием огнестрельного оружия. Ее развитие и совершенствование играют важную роль в обеспечении справедливости и правопорядка в обществе.

В эру быстро развивающейся науки и технологии, исследование в области судебной баллистики остается ключевым компонентом

криминалистических наук. Работы ученых, посвященные анализу огнестрельного оружия и следов его применения, не только расширяют наши знания о преступлениях, но и способствуют совершенствованию методов расследования.

Сложность судебной баллистики заключается не только в научных аспектах, но и в практическом применении полученных знаний. Понимание механизмов стрельбы, поведения пуль и патронов находится в центре этой области исследований. Это знание становится критически важным при реконструкции преступлений и выявлении улик, что содействует достижению справедливости в правосудии.

Сегодня, с ростом криминальных методов и технологий, судебная баллистика продолжает эволюционировать. Новые методы анализа, включая компьютерное моделирование и форензическую баллистику, расширяют горизонты и обогащают наши знания. Это напоминает нам о важности постоянного обучения и исследований в этой области, чтобы быть шаг впереди преступников и обеспечить безопасность общества.

В современном мире, где преступления становятся все более изощренными, судебная баллистика несет на себе бремя ответственности за обеспечение надежных доказательств и установление правды. современных условиях судебная баллистика сталкивается с новыми вызовами, связанными с быстрым развитием технологий, включая 3D-печать оружия и использование новых материалов в производстве боеприпасов. Эти технологические изменения требуют постоянного обновления методов исследования, чтобы обеспечить надежность и точность результатов в рамках судебных процессов.

Кроме того, судебная баллистика сегодня активно взаимодействует с другими областями науки, такими как физика, математика и инженерия. Совместные исследования в этих областях позволяют разрабатывать более сложные и точные методы анализа баллистических данных, что повышает эффективность работы судебных баллистических экспертов.

Важным направлением развития судебной баллистики также является стандартизация методов исследования и обмен опытом между странами. Это позволяет создать унифицированные подходы к судебно-баллистической экспертизе и обеспечить согласованность результатов, что особенно важно в глобализированном мире.

Стремительное развитие научных методов анализа, таких как диагностика микроследов и молекулярная биология, открывают новые перспективы для судебной баллистики. Более того, судебная баллистика сегодня становится неотъемлемой частью борьбы с терроризмом и организованной преступностью. Анализ боеприпасов и стрелкового оружия помогает правоохранительным органам предотвращать теракты и раскрывать преступления, которые могли бы угрожать безопасности общества в целом.

Современные технологии также содействуют более быстрой и точной работе экспертов по судебной баллистике. Компьютерные программы для

моделирования стрельбы и анализа траекторий пуль значительно сокращают время исследований, что позволяет оперативно реагировать на происшествия и улучшить качество расследования.

Таким образом, судебная баллистика продолжает оставаться важной и актуальной областью криминалистики, способствуя обеспечению правосудия и безопасности общества в условиях постоянно меняющегося мира.

Судебная баллистика продолжает эволюционировать, адаптируясь к новым технологиям и вызовам, что делает ее неотъемлемой частью судебной системы и обеспечивает надежные методы для раскрытия преступлений, связанных с использованием огнестрельного оружия. Ее вклад в правосудие и безопасность общества остается непреложным.

1.2. Производство баллистического исследования криминального оружия.

Баллистическое исследование огнестрельного оружия играет ключевую роль в судебной экспертизе и криминалистике, обеспечивая необходимую информацию для расследования преступлений, связанных с использованием огнестрельного оружия. В современном мире проблема преступлений, связанных с использованием огнестрельного оружия, остается одной из наиболее актуальных и острых. Однако, в связи с развитием криминалистики и технологий, баллистическое исследование играет все более важную роль в раскрытии и расследовании преступлений, связанных с огнестрельным оружием.

По мнению ученых Е.П. Ищенко и А. Г. Филипова: «Криминалистика – юридическая наука прикладного характера – дает в руки следователей, оперативно-розыскных работников и экспертов-криминалистов научно обоснованные и проверенные практикой средства, приемы и методы раскрытия, расследования и предупреждения любых, даже самых сложных, преступлений» [7, с. 28].

Общие правила проведения экспертиз и исследований отражены в Приказе Министра юстиции «Об утверждении Правил организации и производства судебных экспертиз и исследований в органах судебной экспертизы. Приказ Министра юстиции РК от 26 мая 2017 года № 15180.

Как отмечает А.В. Кокин в своих трудах: «Судебно-баллистическая экспертиза представляет собой специальное исследование, осуществляемое в рамках установленных законом процедур с целью получения научно обоснованных фактических данных о различных типах оружия, таких как огнестрельное, газовое, пневматическое, а также о сигнальных устройствах и аналогичных изделиях, их компонентах и условиях использования. Экспертиза проводится для поддержки расследования и судебного процесса. Этот процесс представляет собой один из способов применения знаний судебной баллистики, включая методы, приемы и средства исследования оружия и патронов в качестве материальных доказательств». [4, с. 16].

Свое понятие судебной баллистики выдвинул еще один ученный, в области криминалистики: - «это вид экспертизы, проводимой для исследования огнестрельного оружия, боеприпасов к нему и следов их применение, с целью установления фактических данных, имеющих значение для расследования уголовного дела и судебного разбирательства» [4].

Эксперты баллистики используют различные методы и техники, включая сравнительный анализ стрельбы, изучение повреждений и следов на пулях и оболочках, а также моделирование траекторий полета снарядов. Полученные результаты могут быть использованы в судебных процессах для подтверждения или опровержения доводов сторон.

Цели и задачи баллистической экспертизы включают:

Идентификация огнестрельного оружия: Определение типа и модели оружия, используемого при совершении преступления.

Определение владельца оружия: Установление принадлежности оружия к определенному лицу, если оно было найдено на месте преступления или в ходе расследования.

Исследование обстоятельств преступления: Анализ следов стрельбы, позволяющий определить место расположения стрелка, направление выстрелов, а также другие важные детали, связанные с преступлением.

Сравнительный анализ: Сравнение оболочек патронов, пуль и других следов с оружием и патронами, найденными на месте преступления или у подозреваемых.

Экспертиза повреждений: Изучение повреждений на теле жертвы или других объектах, вызванных выстрелом, с целью определения типа оружия, угла попадания и других характеристик.

Подготовка экспертных заключений: Составление подробных отчетов и заключений, основанных на проведенных исследованиях, для представления в судебном процессе в качестве доказательств.

Все эти цели и задачи направлены на обеспечение справедливости и точности судебного разбирательства, а также на предотвращение и раскрытие преступлений, связанных с использованием огнестрельного оружия.

В своей работе, А.В. Кокин, К.В. Ярмак классифицировали задачи баллистической экспертизы следующим образом:



А.В. Кокин: «идентификационным задачам относятся идентификация индивидуумов и установление их групповой принадлежности, включая определение общего источника происхождения, представляют собой существенные аспекты данного исследования. Под объектами исследования в данном контексте понимаются физические объекты и их абстрактные отражения, взятые из материального мира».

К индивидуальной идентификации относятся:

Идентификация оружия путем анализа следов на стволе выстреленных снарядов;

Идентификация оружия по следам его частей на стреляных гильзах;

Определение принадлежности оборудования и инструментов, использованных для загрузки боеприпасов, изготовления их компонентов или производства оружия;

Установление связи между пулей и гильзой одного патрона.

Решение задачи по определению групповой принадлежности осуществляется в рамках индивидуальной идентификации и является ее первоочередной задачей. При этом группа, к которой относится изучаемый объект, может быть определена произвольно по любому критерию с единственной целью - минимизировать ее объем. Сначала определяются критерии формирования группы и изучаются ее характеристики и свойства объекта, для которого рассматривается вопрос о его включении в данную группу.

При решении классификационной задачи объект относится к предварительно известному и общепринятому классу, что предопределяется свойствами этого класса. При этом осуществляется анализ самого объекта, и задачи, связанные с оценкой его характеристик на основе его изображений, не рассматриваются. Например, определение принадлежности объектов к категории огнестрельного оружия и боеприпасов; определение вида, модели и типа представленного огнестрельного оружия и патронов и т. д.

Диагностические задачи, которые решает судебная баллистика, составляют наиболее существенную группу. Этот спектр задач весьма широк, однако их объединяет то, что в основе их решения лежит изучение свойств и состояний объекта с учетом произошедших изменений, вызванных условиями и факторами криминальной ситуации. К ним относятся следующие задачи:

Определение состояния и пригодности для стрельбы огнестрельного оружия и соответствующих патронов;

Определение возможности срабатывания оружия без нажатия на спусковой крючок при определенных условиях;

Определение возможности использования определенных патронов с данным оружием;

Определение факта стрельбы из оружия после последней очистки его ствольного канала;

Определение возможности поражения цели на определенном расстоянии» [4, с. 18].

Ю. Г. Коруховым была предложена эффективная классификация диагностических задач: - «Предмет диагностических задач следует разделить на четыре компоненты, каждая из которых имеет цель. Применяя данную концепцию к типичным диагностическим задачам, которые возникают при выполнении судебно-баллистических экспертиз, то есть группируя их в соответствии с объектом исследования, мы выделяем цели и приводим соответствующие примеры задач, представленные в таблице 1.

| № п/п | Предмет Исследования | Цель Исследования | Пример задачи |
|-------|--|---|--|
| 1 | Исследование свойств и состояния объекта | Определение фактического состояния объекта, в том числе наличия или отсутствия отклонений | Определение исправности и пригодности оружия для производства выстрелов; определение пригодности патронов для стрельбы |
| | | Установление прошлого (первоначального) состояния объекта | Решение вопроса о том, из какой модели газового или сигнального оружия был изготовлен самодельный пистолет |
| | | Определение причин и условий изменения свойств Объекта | Определение причин и природы неисправности оружия и непригодности патронов для стрельбы |
| | | Определение наличия следа | Обнаружение следов выстрела на элементах вещной обстановки места происшествия; обнаружение следов оружия на пулях, гильзах и патронах |
| 2 | Исследование отображений Объекта | Возможность судить по отображению об объекте | Решение вопроса по следам канала ствола, отобразившимся на пуле о том, из каких моделей оружия она могла быть выстрелена; определение модели оружия по следам его частей и деталей на стреляной гильзе |
| | | Определение фактического состояния объекта в момент его отображения | Определение износа канала ствола оружия по его следам на выстреленной пуле |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | Возможность судить по результатам действия (явления) о механизме и обстоятельствах события | Решение вопроса о том, не рикошетировала ли пуля, не проходила ли через преграды до попадания в цель; определение причин деформации пули, повреждений на гильзе |
| 3 | Исследование результатов действия (явления) | Определение отдельных фрагментов события | Определение огнестрельного характера повреждения на преграде; определение вида выстрела (в упор, близкий, дальний) |
| | | Установление причинной связи между действиями и Последствиями | Находятся ли в причинной связи действия стрелка при зарядании оружия и последовавший при этом выстрел |
| 4 | Исследование соотношений фактов (событий, явлений) или объектов | Определение возможных последствий по совершенным действиям | Определение диаметра дробовой осыпи на дистанции 10 м в результате выстрела из представленного гладкоствольного ружья дробью определенного номера |
| | | Определение причины Наступивших результатов | Определение причины разрыва ствола оружия |
| | | Определение возможности совершения действий (фактов) при определенных условиях | Определение возможности выстрела из оружия без нажатия на спусковой крючок при указанных условиях |
| | | Установление соответствия (несоответствия) действий определенным специальным правилам | Возможно ли использование для стрельбы из оружия, в соответствии правилами его эксплуатации, представленных патронов |

Исследование судебной баллистики занимается изучением всех аспектов дела, которые могут быть выявлены с помощью специализированных знаний в области баллистики, криминалистики и военной техники. Оно охватывает различные объекты, включая не только физические предметы, но и процессы, такие как стрельба и её последствия» [4].

Судебная баллистика анализирует закономерности создания и изготовления различных видов оружия, включая огнестрельное, газовое,

пневматическое, а также их компоненты и патроны и механизм слеодообразования на преграде.

Изначально внимание было сосредоточено на исследовании огнестрельных повреждений, проводимом медицинскими экспертами. История этого исследования началась в XIX веке благодаря работе известных хирургов, таких как Н. И. Пирогов и М. Ф. Кривошапкин. С течением времени спектр исследований расширился, включив в себя оружие, патроны и их компоненты. Перечень объектов судебной баллистики постоянно расширяется вместе с развитием оружейной техники [4, с. 17].

Тем самым, объектом баллистического исследования является не только само огнестрельное оружие и патроны к нему, но и следы и характер повреждения и общая обстановка место происшествия. Под следами повреждения и их характером понимается расстояние, откуда был произведен выстрел, диаметр повреждения, угол наклона, следы пороха. При определении расстояния стрельбы, можно предположить место производства выстрела на месте происшествия, установление предположительного места выстрела дает возможность обнаружить вещественные доказательства, имеющие значения для дела, такие как гильзы, различные биологические следы (кровь, слюна, волос и т.д.), трасологические следы (следы обуви, волочения и т.д.), материальные объекты (оружия, личное имущество лица и т.д.). При определении диаметра повреждения, можно предположить калибр патрона и в дальнейшем сравнить с найденной на месте пульей. Данное исследование поможет определить орудие, с которого был произведен выстрел. С учетом выше указанных обстоятельств, можно классифицировать объекты баллистического исследования следующим образом:

Огнестрельное оружие: Исследование различных типов огнестрельного оружия, включая ручные и автоматические винтовки, пистолеты, револьверы, дробовики и другие виды.

Патроны: Анализ конструкции и характеристик патронов, включая калибр, тип пули, состав пороха и прочие факторы.

Следы стрельбы: Изучение следов, оставленных при стрельбе, таких как остаточный порох, отпечатки пуль и оболочек, следы повреждений на объектах.

Травматическое оружие: Исследование огнестрельного оружия ограниченного поражения, такого как газовые и пневматические пистолеты, которые используются для нанесения ранений без убийственного исхода.

Сигнальные устройства: Проверка устройств, используемых для выстрелов сигналов, таких как сигнальные пистолеты и ракеты.

Повреждения и травмы: Исследование повреждений, вызванных выстрелом, на теле жертвы или других объектах с целью определения их характеристик и причин.

Таким образом, предметом баллистической экспертизы является не только само оружие, но и обстоятельства, указывающие на использование

огнестрельного оружия, механизм слеодообразования, обстановка места происшествия.

Тем самым, важны все имеющие значения для дела обстоятельства в комплексе.

Производство баллистических исследований огнестрельного оружия обычно включает в себя несколько этапов:

Сбор данных и материалов: В начале процесса проводится сбор всех доступных данных о конкретном виде оружия, его характеристиках, баллистических параметрах и предыдущих исследованиях.

Эксперименты и тестирование: Проводятся эксперименты с огнестрельным оружием для определения его характеристик, таких как скорость пули, угол взлета, точность и т. д. Эти данные могут быть получены на стрельбищах или в специализированных лабораториях.

Анализ данных: Полученные данные анализируются с использованием специализированного программного обеспечения и методов, чтобы определить характеристики оружия и его поведение в различных условиях.

Каждый этап исследования отражается в бумажном носителе в виде заключения эксперта или специалиста. Указываются первоначальные данные об объекте исследования, использованные методы исследования, результаты экспериментальной стрельбы. Записываются все этапы исследования по хронологии, от этапа предварительного исследования до оценки результатов и составления вывода.

Процесс производства баллистических исследований требует высокой точности, аккуратности и надежности данных, поскольку эти исследования могут иметь серьезные последствия для правоприменительных органов, судебных дел и общества в целом.

Реконструкция событий: В случае, если баллистические исследования проводятся в связи с преступлением или инцидентом, важным этапом является реконструкция событий. Это включает в себя анализ места происшествия, сбор исследовательских данных, определение траектории полета пули и другие детали, чтобы понять, что произошло.

С развитием технологий появляются новые методы баллистических исследований, такие как компьютерное моделирование, использование дронов для анализа мест происшествий и т. д. Исследование и внедрение таких новых технологий также является частью процесса.

Сотрудничество с другими специалистами: Баллистические исследования часто требуют сотрудничества с другими специалистами, такими как криминалисты, судебные медики, инженеры и юристы. Такой междисциплинарный подход помогает обеспечить полноту и точность результатов исследований.

Производство баллистических исследований требует не только технических знаний и навыков, но и внимания к деталям, этичности и

профессионализма, особенно когда дело касается судебных экспертиз и расследований.

Более подробное описание процесса проведения баллистического исследования огнестрельного оружия:

Подготовка к исследованию:

Определение цели исследования: Определяется, что именно требуется выяснить или доказать при проведении баллистического исследования. Например, это может быть определение оружия, использованного в преступлении, или анализ характеристик оружия для улучшения его производства.

Сбор информации: Проводится сбор всех доступных данных о типе оружия, используемой амуниции, предыдущих исследованиях и других важных факторах.

Эксперименты и тестирование:

Стрельбище или лаборатория: Проводятся стрельбы с использованием изучаемого оружия при различных условиях, таких как разные типы амуниции, углы стрельбы, дистанции и т. д. Это может происходить на специализированных стрельбищах или в контролируемых лабораторных условиях.

Замеры и наблюдения: Во время экспериментов производятся замеры, например, скорости пули, углов взлета, точности стрельбы и т. д. Также наблюдаются характеристики оружия при стрельбе, такие как отдача, повреждение на мишени и т. д.

Анализ данных:

Обработка результатов: Полученные данные анализируются с использованием специализированных программ и методов, для выявления закономерностей и характеристик оружия.

Сопоставление с образцами: Результаты сравниваются с уже известными данными или базами данных для определения соответствия определенному типу оружия или амуниции.

Составление отчета: На основе анализа данных и экспериментов составляется подробный отчет, который включает в себя описание проведенных экспериментов, полученные результаты, а также выводы и рекомендации исследователей.

Полученные результаты используются в суде в качестве доказательства или экспертного мнения.

Улучшение производства: Если цель исследования состоит в улучшении оружия или его производства, результаты могут быть использованы для внесения соответствующих изменений в дизайн или технологию производства.

Этот процесс требует высокой степени внимания к деталям, точности измерений и анализа данных, а также умения работать с различными типами оружия и амуниции.

Н.П. Медведева в своих трудах отразила всю сложность проведения баллистических экспертиз: «Явление выстрела весьма сложно. Многие составляющие его процессы сами отличаются большой сложностью, взаимно связаны друг с другом и сильно зависят от схемы устройства и конструкции орудия, порохового заряда и снаряда, от свойств пороха и от состояния атмосферы, в которой снаряд движется» [8].

Также следует отметить высказывания Д.А. Картунова: «Большинство исследователей-криминалистов сходятся во мнении, что одним из проблемных аспектов, касающихся экспертных исследований баллистической направленности, выступает тот факт, что на данный момент оружие и боеприпасы недостаточно классифицированы» [9].

Перечень вопросов для исследования, представленный криминалисту очень обширен. В постановлении органа, ведущий уголовный процесс, указываются вопросы исходя из наличия собранных улик, конкретных обстоятельств имеющие значения для уголовного дела.

Исследование Огнестрельного Объекта:

Определение категории: Принадлежит ли данный объект к категории огнестрельного оружия?

Классификация и модель: Если да, то к какому виду, типу и модели относится данный объект, поступивший на исследование.

Рабочее состояние и общие признаки объекта: Вопросы пригодности данного объекта, наличие каких-либо дефектов, переделок, изменений в конструкции, маркировочные обозначения, калибр оружия, размерные характеристики, материал из которого был изготовлен объект.

Идентификация отдельных частей: вопрос относимости отдельных частей и деталей к одному виду, типу оружия, если нет, то к какому типу и виду оружия они принадлежат на самом деле.

Происхождение: Фабричное или самодельное изготовление данного объекта.

Эффективность: Способность объекта проникать или достигать определенной дальности, включая точность при стрельбе и поражающую силу.

Непреднамеренный выстрел: Возможность возникновения выстрела без активации спускового механизма в определенных обстоятельствах, таких как падение оружия.

Совместимость с патронами: Возможность использования объекта с определенным калибром патронов.

Состояние ствола: Очищен ли канал ствола после стрельбы, и если да, то каким образом и чем.

Сохранность маркировки: Наличие или отсутствие маркировочных обозначений на оружии.

Характеристики патрона: Использованный порох, капсюль и тип снаряда в патроне.

История использования: Был ли произведен выстрел после последней очистки и как давно это было.

Причина разрыва ствола: Происхождение разрыва ствола в дробовом оружии.

Дополнительные предметы: Проверка наличия чехла для хранения оружия и других предметов, представленных для исследования.

Самопоражение: Возможность нанесения огнестрельного повреждения самому себе из данного оружия, включая условия и способы.

Анализ боеприпасов:

Идентификация образца: К какому типу относится данный боеприпас и в каких видах оружия его можно использовать?

Происхождение: Был ли данный боеприпас произведен на заводе или сделан в домашних условиях?

Характеристики: Каков калибр и модель пули или гильзы, а также их состояние после стрельбы?

Сравнение патронов: Схожи ли дробовые патроны, найденные на месте происшествия, с теми, что были изъяты у подозреваемого?

Идентификация производства: Принадлежат ли изучаемые боеприпасы к одному производителю или партии?

Соответствие частей: Следует ли рассматривать изучаемые части как единое целое или они ранее составляли единую единицу с другими объектами?

Какой метод работы был произведен для производства данного патрона и из каких материалов состоит патрон.

Повреждения на патроне: Наличие и характер образования повреждения на патронах и гильзах.

Были ли представленные пули и гильзы частями одного патрона, и если да, то каким образом они связаны?

Методы производства: Как изготавливались пыжи и снаряды, и использовались ли специализированные материалы для их создания?

Определение следов огнестрельного воздействия:

Оставлены ли огнестрельным оружием следы повреждения, если да, то каков ее характер, чем именно был оставлен след, пулей, дробью, осколком, взрывом и т.д.

Определение количества выстрелов, по следам, оставленных на месте происшествия или на осматриваемом объекте или лице.

Определение источника выстрела: Идентификация огнестрельного оружия, из которого был произведен выстрел по данному объекту, включая определение его вида и модели.

Определение дистанции выстрела: Определение расстояния между местом, откуда был произведен выстрел, и объектом, по которому был произведен выстрел.

Для эффективного анализа следов воздействия огнестрельного оружия необходимо предоставить следующие материалы:

Пораженный объект,
Оружие, из которого произведен выстрел,
Сравнимые боеприпасы.

При проведении экспертизы важно учитывать следующие факторы:

При исследовании следов выстрела на одежде, определение дистанции произведенного выстрела.

Определение угла выстрела и траектории полета пули.

Характер самого повреждение, с учетом глубины, радиуса.

С какого места был произведен выстрел.

Дать объективный ответ на вышеуказанные вопросы представляется возможным, если повреждение, оставленной огнестрельным оружием сохранило все признаки, до поступления эксперту на исследование.

Кроме того, важно учитывать следующие аспекты:

Установление возможности рикошета пули при стрельбе.

При наличии выходного отверстия, установление взаимосвязи с входным отверстием.

Лицу, производившему исследование необходимо в точности сообщить все обстоятельства места происшествия, такие как: погодные условия, расположение найденного оружия следов крови и других вещественных доказательств и их расстояние от повреждения. Все эти перечисленные детали помогут для наиболее точного исследования и дачи соответствующего заключения.

Для более детального и точного анализа следов необходимо проведение экспертизы на месте происшествия.

Производство баллистического исследования огнестрельного оружия является важным этапом в расследовании преступлений, связанных с использованием огнестрельного оружия. Этот процесс включает в себя несколько ключевых шагов, которые направлены на получение и анализ улик, связанных с огнестрельным оружием.

Баллистическое исследование огнестрельного оружия является многоаспектной областью, объединяющей знания из различных научных и практических дисциплин. Широкий спектр литературы посвященной этой теме предоставляет разнообразные подходы к баллистическому анализу и его применению в судебной практике.

Одним из классических исследований в области баллистики является работа Фрэнсиса Гальтона "Анатомия преступления" (1870), где автор впервые описывает методы исследования следов от пуль на объектах и их значение для судебной практики.

С развитием технологий и научных методов, баллистическое исследование стало более точным и надежным. Работы таких ученых, как Джеймс Брюс Хартнелл и Филип О'Коннелл, внесли значительный вклад в развитие методов и техник баллистического анализа.

Первый этап производства баллистического исследования – это прием вещественных доказательств, таких как оружие, пули, гильзы, микрочастицы и носимых вещей, содержащие следы применения оружия от органов, ведущих уголовный процесс.

Приняв все вещественные доказательства, в первую очередь проверяются целостность упаковочного материала, наличие оттисков печати и подписей, наличие описательной части, содержащее объект поступивший на исследование, время и место изъятия, вид следственного действия, при котором был изъят данный объект. Далее все объекты регистрируются и маркируются. Также на данном этапе лицо, проводящее исследование, подготавливает все необходимые ему материалы, оборудование и инструменты, с учетом сложности проводимого исследования и объектов, поступивших к нему.

Следующий этап - это лабораторный анализ. На этом этапе проводятся различные виды анализа, такие как микроскопический анализ, химический анализ, анализ следов пороховых газов и т.д. Эти анализы помогают выявить уникальные характеристики оружия, связанные с конкретным преступлением.

Визуальный анализ: Первоначальная оценка состояния и характеристик оружия проводится визуально с использованием специализированных устройств и оборудования.

Микроскопический анализ следов: Этот метод включает в себя детальное изучение поверхности пуль и стволов огнестрельного оружия с использованием специализированных микроскопов для выявления уникальных характеристик и следов, которые могут свидетельствовать о конкретном оружии или его использовании.

Химический анализ: Этот анализ позволит обнаружить следы частиц пули, следы пороха и других химических составляющих, что при визуальном анализе невозможно.

Сравнительный анализ: На данной стадии анализа при помощи специальных микроскопов и других технологии, сравниваются индивидуальные признаки оставленных на пулях, гильзах, сравнивается канал ствола с пулей, также след повреждения с пулей и след боя, оставленной на гильзе с бойком оружия, представленного на исследование.

Эти методы играют ключевую роль в баллистическом исследовании и используются экспертами для выявления и анализа оружия, использованного при совершении преступлений.

Результаты баллистического исследования подвергаются детальному анализу и интерпретации с целью выявления характеристик оружия, установления связей между преступлениями и оружием, а также предоставления доказательств в суде. Полученные данные позволяют судебным экспертам делать выводы о происхождении оружия, идентифицировать его владельцев и участников преступлений.

Оценка надежности результатов

Для обеспечения надежности результатов баллистического исследования проводится контроль качества всех этапов процесса, а также проверка результатов с использованием стандартных процедур и методов. Все данные и выводы подвергаются тщательной проверке и оценке экспертами для исключения возможных ошибок и искажений.

В завершение производства баллистического исследования формируются заключения и отчеты, которые могут использоваться в суде в качестве доказательств или помощи в расследовании преступлений.

Инициатором производства баллистического исследования оружия может быть различные организации и учреждения, в зависимости от конкретной ситуации. Правоохранительные и специальные органы. Правоохранительные и специальные органы могут быть инициаторами баллистического исследования при расследовании преступлений, связанных с использованием огнестрельного оружия. Они собирают улики и доказательства на месте преступления и направляют их на экспертизу для выявления связей между оружием и преступлением.

Судебные органы. Суды могут также инициировать баллистическое исследование в рамках уголовного или гражданского дела для получения доказательств или помощи в расследовании преступлений или инцидентов, связанных с огнестрельным оружием.

Научные исследовательские центры: Научные исследовательские центры, университеты и лаборатории также могут проводить баллистические исследования по собственной инициативе или по запросу заказчиков, таких как правоохранительные органы или частные компании.

Частные компании: Частные компании, занимающиеся услугами по баллистической экспертизе и анализу оружия, также могут быть инициаторами баллистического исследования. Они предоставляют свои услуги правоохранительным органам, юридическим лицам или частным лицам по запросу.

Военные и армейские учреждения: Военные организации могут инициировать баллистическое исследование оружия с целью оценки его эффективности, разработки новых боеприпасов или улучшения существующего вооружения.

Международные организации: Организации, такие как международные организации по нераспространению оружия (МАГАТЭ, ООН) или международные организации по безопасности, такие как Интерпол, могут инициировать баллистические исследования для обеспечения безопасности и предотвращения распространения огнестрельного оружия.

Производители оружия: Компании, занимающиеся производством оружия и боеприпасов, могут инициировать баллистические исследования для тестирования новых образцов оружия, оценки их характеристик и улучшения дизайна.

Общественные организации: Некоммерческие организации и общественные группы могут также инициировать баллистические исследования с целью общественной безопасности, проведения образовательных мероприятий или анализа законодательства о контроле за оружием.

Эти инициаторы могут иметь различные мотивы для проведения баллистических исследований, включая повышение безопасности, разработку новых технологий, предотвращение преступлений или улучшение законодательства.

Производство баллистического исследования весьма трудоемкий процесс, так как баллистика имеет непосредственную связь с целым рядом наук. (рис. 4).



Рисунок 4. Взаимосвязь баллистики с другими науками.

В целом, судебная баллистика занимает значимую фигуру при расследовании уголовных дел, однако с учетом технологического прогресса и постоянного улучшения огнестрельного оружия, требуется ее постоянное совершенствование, так как существующие в арсенале баллистики методы исследования могут рано или поздно устареть, что скажется на объективности и точности дачи заключения и формирования выводов. Систематическое дополнение содержания методики исследования поможет не отставать данной отрасли от современных реалии.

2 Огнестрельное оружие, изготовленное на 3D принтере и проблемы его криминалистического исследования

2.1 Технологии в сфере 3D моделирования, в частности 3D принтинга и сканнинга

На сегодняшний день наблюдается активное развитие технологии в различных ее сферах. Потребности современного мира требует высокого уровня жизни, что сказывается на технологическом прогрессе. Это и привело к такому научному открытию как созданию 3D принтера.

«Первый 3d принтер был изобретен американцем Чарльзом Халом (Charles Hull), он работал по технологии стереолитографии (SLA) патент на технологию был оформлен в 1986 г. Принтер представлял из себя довольно габаритную промышленную установку. Установка "выращивала" трехмерную модель посредством нанесения фотополимеризующегося материала на подвижную платформу» [11].

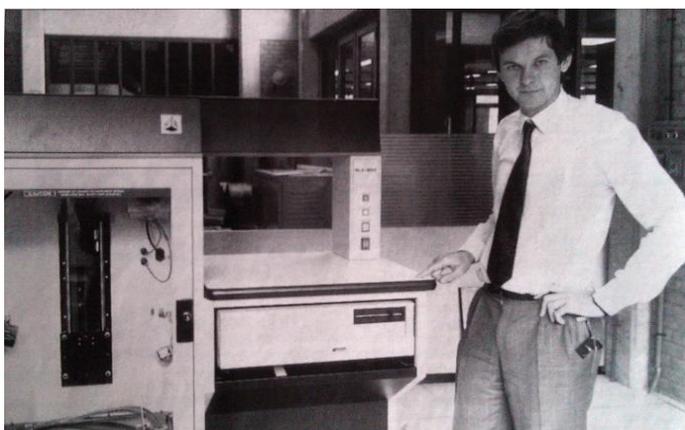


Рисунок 3 Чарльз Халла 1990г.

История создания трехмерного принтера является результатом эволюции в области аддитивного производства и технологии 3D-печати. Начало этой эволюции уходит в прошлое, где первые шаги были предприняты в конце 1970-х и начале 1980-х годов.

Доктор Хидео Кодама, исследователь Муниципального Промышленного Института в Нагое, представил заявку на патент на

инновационное устройство, предназначенное для пошагового формирования твердого объекта из фотополимерной смолы с использованием ультрафиолетового излучения [13].

Хидео Кодама — это японский инженер и изобретатель, который стал известен благодаря своей попытке создания 3D принтера, который работает по принципу формирования объектов из жидкого смолообразного материала при помощи ультрафиолетового света. Его разработка получила название CLIP (Continuous Liquid Interface Production).

В основе CLIP лежит инновационный метод создания объектов, который отличается от традиционных 3D принтеров, использующих наплавленные материалы или порошковые основы. Вместо этого, CLIP использует особую жидкую смолу, которая реагирует на ультрафиолетовое излучение, затвердевая при его воздействии. Процесс создания происходит путем постоянного проецирования ультрафиолетовых лучей на поверхность жидкой смолы, что

позволяет формировать объекты изнутри, без необходимости слоя за слоем наращивать материал.

Этот метод позволяет создавать объекты значительно быстрее по сравнению с традиционными методами, так как процесс не требует времени на пошаговое нанесение слоев материала. Кроме того, объекты, созданные с использованием CLIP, обладают более высоким качеством поверхности и более равномерным внутренним строением.

Хотя концепция CLIP была встречена с большим интересом и оптимизмом в индустрии 3D печати, на практике она столкнулась с некоторыми техническими вызовами и ограничениями, такими как сложность управления процессом затвердевания смолы и необходимость разработки специализированных материалов. В принципе, он документировал технологию современного фотополимерного принтера, но не сумел в срок, предписанный патентным правом в течение года, предоставить все необходимые данные для подачи заявки на патент, в результате чего отказался от реализации этой идеи [13].

Следующими пионерами в этом направлении были Чарльз Халла и Жако Косто, которые в 1984 году зарегистрировали свой патент на метод стереолитографии. Этот метод представляет собой процесс создания объектов путем последовательного нанесения слоев материала и их заливки или отверждения при воздействии лазерного излучения.

Чак Халл подал заявку на патент 8 августа 1984 года, и 11 марта 1986 года данная заявка была одобрена. Изобретение, разработанное Чаком, было озаглавлено как "Аппарат для формирования трехмерных объектов с применением метода стереолитографии". В результате успешной реализации данного изобретения Чак Халл основал свою собственную компанию, известную как 3D Systems. В 1988 году был запущен на рынок первый коммерчески доступный 3D-принтер модели SL1 [13].

Чарльз Халл, работая в качестве инженера, задумался о возможности создания устройства, которое могло бы создавать трехмерные объекты из цифровых моделей. Этот этап представляет собой момент, когда Чарльз Халл впервые появилась идея создания 3D-принтера. Возможно, это было в результате его работы или исследований в области производства или инженерии, где он увидел потенциал в технологии аддитивного производства. Халл начал исследовать различные технологии, которые могли бы быть использованы для реализации его идеи. Он изучал существующие технологии прототипирования, включая методы аддитивного производства, такие как фотополимерные процессы и селективное лазерное спекание. В этот период Халл проводил исследования, чтобы понять существующие технологии и методы в области 3D-печати и прототипирования. Он изучал различные процессы, материалы и подходы, которые могли бы быть применены для создания его устройства.

«Аддитивное производство – это создание изделий, основанное на поэтапном добавлении материала на основу в виде плоской платформы или осевой заготовки. В самом термине «аддитивность» (от лат. *additivus* – прибавляемый) заложен основной принцип этого процесса. Такой способ изготовления также называют «выращиванием» из-за послойного создания изделия» [12].

Таким образом, аддитивное производство предполагает совокупное формирование компонентов продукта в процессе накопления материала, в отличие от традиционных методов, где изделия формируются путем удаления избыточного материала из начальной заготовки. Следует отметить, что в начальных стадиях развития этой технологии ограничения связаны с применением пластиковых материалов, что ограничивает возможности создания деталей и предметов с высокой прочностью. Однако недавние инновации в сфере аддитивного производства открывают путь к печати изделий из металлических материалов, что стимулирует промышленный прогресс и приводит к новому этапу промышленной эволюции. Это новаторское направление обладает рядом преимуществ, которые меняют привычные рамки производства. Одним из ключевых достоинств аддитивных технологий является возможность мгновенной передачи компьютерных моделей деталей через сеть на производственные участки в любой точке земного шара. Это способствует гибкости и мобильности производства и, в конечном счете, может сократить необходимость в обширном оборудовании на традиционных заводах.

Дополнительным значимым преимуществом является уменьшение числа компонентов, составляющих создаваемые детали. Например, в процессе производства топливной форсунки для реактивных двигателей традиционными методами требуется около двадцати различных деталей, подлежащих соединению сваркой. Применение 3D-печати позволяет изготавливать форсунку из специализированного материала значительно быстрее и без использования большого числа отдельных компонентов.

Это также приводит к экономии исходного материала и сокращению отходов. Аддитивные технологии позволяют использовать материал в объеме, необходимом для конкретной детали, минимизируя потери сырья, что в традиционных методах производства может достигать до 85%.

Следовательно, происходит уменьшение веса готовых деталей, что имеет особое значение для авиационной отрасли. Производители авиадвигателей успешно применяют аддитивные методы для создания различных кронштейнов и втулок, которые при сохранении прочностных характеристик оказываются на 40-50% легче по сравнению с аналогами, изготовленными традиционными способами.

Еще одним преимуществом аддитивного производства является возможность изготовления изделий любой формы поштучно. Это особенно важно для медицинских и авиационно-космических приложений, где часто требуется мелкосерийное производство. К примеру, компания Boeing уже

выпустила более 20 тысяч деталей для военных и гражданских самолетов, изготовленных с использованием аддитивных технологий.

Чарльз Халл начал создавать прототипы своего 3D-принтера, экспериментируя с различными методами и материалами. Он тестировал различные дизайны и концепции, чтобы определить наиболее эффективный и функциональный подход. Это могло включать в себя использование доступных материалов и компонентов для проверки основных принципов его работы. В процессе разработки Халл постоянно улучшал свои прототипы, внедряя новые идеи и технологии для повышения производительности, точности и надежности своего устройства. Он мог проводить эксперименты с различными конфигурациями, материалами и алгоритмами, чтобы достичь оптимальной производительности и качества печати. Одним из ключевых этапов было создание аппаратной части 3D-принтера, которая включала в себя механические компоненты (например, оси движения и платформу для строительства), систему управления движением, экструдер для нанесения материала и другие устройства. Проводились многочисленные исследования и эксперименты, чтобы определить наиболее эффективные и надежные конструкции для своего принтера. Помимо аппаратной части, было необходимо разработать программное обеспечение для управления 3D-принтером. Это включало в себя создание программ для моделирования 3D-объектов, их преобразования в инструкции для принтера и управления процессом печати. Создание программного обеспечения для управления 3D-принтером включает в себя разработку приложений для моделирования и преобразования 3D-моделей в инструкции для принтера. Халл мог также разрабатывать программное обеспечение для управления процессом печати, включая настройку параметров и мониторинг прогресса. Одним из важных аспектов создания 3D-принтера является выбор подходящих материалов для процесса печати. Халл, вероятно, провел исследование различных материалов, таких как пластик, металл и композитные материалы, чтобы определить их пригодность для использования в его принтере. После создания первоначального прототипа необходимо было провести обширное тестирование устройства, чтобы убедиться в его работоспособности, точности и надежности. После завершения разработки Чарльз Халл, вероятно, предоставил обучение пользователям по использованию 3D-принтера и начал продвижение своего продукта на рынке. Это могло включать в себя участие в выставках и конференциях, рекламные кампании и создание сообщества пользователей. После успешного создания работающего прототипа 3D-принтера Халл начал искать возможности для коммерциализации своего изобретения. Он, вероятно, проводил дальнейшие исследования рынка, разрабатывал бизнес-планы и искал финансирование для массового производства и продажи своего устройства.

Дальнейший прогресс в этой области был достигнут в начале 1990-х годов, когда компания 3D Systems под руководством Чака Халла начала

коммерческое производство стереолитографических систем. Это событие стало важным этапом в истории развития 3D-печати.

В то же время, другие методы аддитивного производства также развивались. В 1988 году компания Stratasys представила технологию фьюзии слоев, которая в дальнейшем стала известной как фьюзионное литье. Интересно, что методика 3D-печати, основанная на технологии Fused Deposition Modelling (FDM), была разработана впоследствии за методами SLA и SLS, в 1988 году. Этот метод был предложен авиационным инженером Скоттом Крапом. Начальное вдохновение для разработки данного метода возникло в процессе поиска простого и доступного способа создания игрушечной лягушки для дочери. Экспериментально используя горячий клеевой пистолет. Этот метод позволяет создавать объекты путем нанесения и последующего сплавления термопластичных материалов. 3D-принтер, в научных терминах известный как аддитивное производство, представляет собой аппаратный инструмент, основанный на технологии слоевого наращивания материала для создания трехмерных объектов из цифровых моделей. Этот процесс обычно включает в себя следующие этапы: преобразование цифровой трехмерной модели в формат, понятный принтеру (часто через файлы .stl или .obj), настройку параметров печати, а затем последовательное наращивание слоев материала (часто пластикового), пока не будет сформирована трехмерная структура. Принцип работы 3D принтера схож с принципом работы привычному нам 3D принтеру, только вместо того чтобы отображать заданный на компьютере объект на бумагу в двухмерном формате, 3D принтер печатает заданный объект в ее оригинальном трехмерном виде, накладывая слой за слоем полимерный материал до формирования окончательной формы.

Л.В. Медведицкова в своей работе отразила виды технологии 3D прототипирования:

«Экструдирование – материал расплавляется и выдавливается в необходимых пропорциях, заданных программой;

Гранулирование – частицы материала склеиваются или спекаются под воздействием высокой температуры;

Ламинирование – нанесение тонких слоев материала друг на друга и последующее вырезание;

Фотополимеризация – отверждение материала под воздействием лазерного луча. Материалы для 3D-печати достаточно разнообразны: полилактид; нефтепродукты (пластик, нейлон); металлический порошок; смесь пластика и древесины; поликапролатон; полипропилен; акрил, гипс и др.» [13].

В отличие от традиционного принтера, 3D принтер, путем множественного циклового наслоения печатает объект в его в 3-х мерном формате:

1) На первом этапе чертеж или оригинальная модель объекта сканируется принтером;

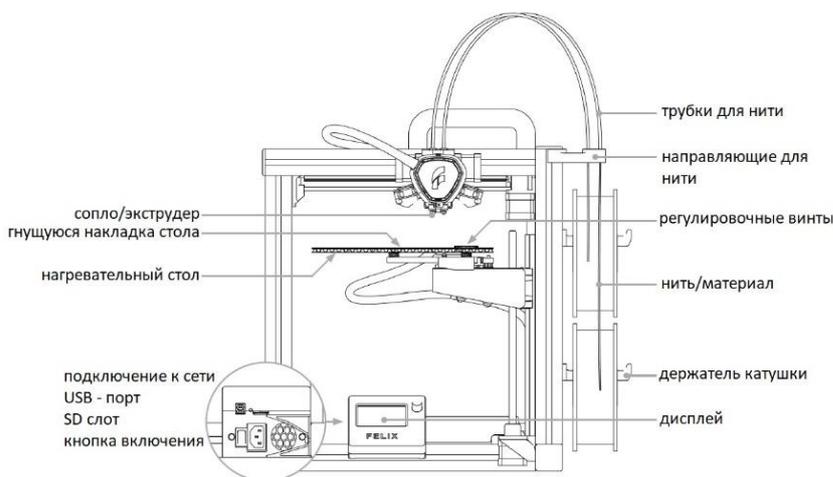


Рисунок 4. Схема устройства

2) На втором этапе идет последовательное наложение слоев;

3) На третьем этапе эти наслоения соединяются друг с другом и образуют окончательную форму.

Чтобы использовать электронный формат объекта, необходимо создать 3D чертеж объекта через компьютерную программу, к примеру, как CAD (Computer Aided

Design). После того как проект чертежа готов, все данные нужно импортировать в Слайсер. Слайсер, это программа, которая адаптирует данные под 3D принтер. Преобразованный файл нужно загрузить в прилагаемую SD-карту и вставить в принтер.

Также можно сканировать объект через 3D сканер. Сканер считывает объект, последовательно преобразуя данные в электронный шифр и посылая команду непосредственно самому станку. Весь процесс печати занимает несколько часов, а иногда и несколько дней. Все зависит от объема объекта, сложности работы и материала, используемого для печати.

Возможности 3D печати почти безграничны. Сферы применения 3D принтеров: Изготовление обуви и одежды; изготовление сувениров; машиностроение; ювелирное дело; макетирование; дизайн; создание реквизитов для кинофильмов и постановок; медицина; прототипирование; аэрокосмическая индустрия.

Вместе с созданием 3D-принтеров появляются возможности использования этой технологии в творчестве, в науке, технике и т.п., в том числе и в преступной среде. Так, купив 3D принтер, можно распечатать огнестрельное оружие в домашних условиях

Одним из ключевых преимуществ 3D-печати является возможность создания объектов сложной формы, которые трудно или невозможно изготовить с использованием традиционных методов производства. Это обусловлено тем, что процесс печати начинается с пустого пространства, а затем постепенно добавляются слои материала, что



Рисунок 5. Процесс печати.

позволяет реализовать сложные геометрические формы и внутренние структуры.

В течение следующих десятилетий различные компании и исследовательские группы по всему миру продолжали разрабатывать новые методы и технологии 3D-печати. Важным событием было появление метода наплавки металла (DMLS) в начале 1990-х годов, разработанного компанией EOS GmbH. Этот метод позволяет создавать металлические детали путем нанесения и последующего сплавления металлического порошка.

Следует отметить, что развитие технологии 3D-печати в значительной степени зависело от совокупности научных и инженерных открытий в области материаловедения, компьютерного моделирования, оптики, лазерной технологии и других смежных областей. Кроме того, важным фактором было коммерческое развитие и продвижение этих технологий, что позволило им стать доступными для широкого круга пользователей в различных отраслях промышленности, образования и науки.

Дополнительным важным этапом в истории развития 3D-печати стало появление открытых исследовательских сообществ и движений, таких как RepRap (Replicating Rapid Prototyper), начиная с 2005 года. Проект RepRap был направлен на создание самореплицирующегося трехмерного принтера, способного печатать свои собственные компоненты. Этот проект стал символом концепции "открытого аппаратного обеспечения" (Open-source hardware), где дизайн и программное обеспечение устройства распространяются бесплатно и позволяют пользователям самостоятельно модифицировать и улучшать его.

Развитие технологии 3D-печати также способствовало инновационным применениям в различных областях, таких как медицина, авиация, аэрокосмическая промышленность, автомобильное производство и дизайн. В медицине 3D-печать используется для создания индивидуальных имплантатов, протезов, моделей органов и других медицинских устройств. В авиации и аэрокосмической промышленности технология применяется для создания легких и прочных деталей, что способствует уменьшению веса и повышению производительности. Автомобильные компании используют 3D-печать для быстрой разработки прототипов и индивидуальных компонентов. В области дизайна и архитектуры технология позволяет создавать сложные и уникальные формы, которые ранее были трудно воплощаемы.

С развитием вычислительной техники и программных инструментов стало возможным создание более сложных и реалистичных моделей для 3D-печати.

Программы для компьютерного моделирования, такие как CAD (Computer-Aided Design) и 3D-моделирование, играют ключевую роль в процессе создания объектов для печати. Они позволяют инженерам, дизайнерам и художникам создавать и редактировать 3D-модели с высокой степенью точности и детализации.

Важным этапом в развитии программного обеспечения для 3D-печати было появление открытых форматов файлов для передачи геометрической информации о моделях. Форматы файлов, такие как STL (Stereolithography) и AMF (Additive Manufacturing File Format), стали стандартами для обмена данными между различными программами и устройствами для 3D-печати.

Кроме того, разработка специализированных программных пакетов для подготовки моделей к печати (slicing software) также имеет большое значение. Эти программы позволяют оптимизировать геометрию моделей, разбивая их на слои и генерируя код для управления принтером.

3D-принтеры могут использовать различные материалы для печати, включая:

Пластик: ABS (акрилонитрил-бутадиен-стирол), PLA (полилактид), PETG (полиэтилентерефталат с модификацией гликоля), TPU (термопластичный полиуретан) и другие виды пластиков.

Смола: Включая фотополимерные смолы, используемые в SLA (стереолитографии) и DLP (цифровом светопроектировании).

Металлы: Титан, алюминий, нержавеющая сталь и другие металлы используются в металлической 3D-печати методом SLM (плавящийся лазерный наплав).

Керамика: Некоторые 3D-принтеры могут использовать керамические материалы для печати объектов, таких как керамические чашки или вазы.

Пищевые продукты: Некоторые 3D-принтеры могут использовать пищевые ингредиенты, такие как шоколад или марципан, для создания пищевых изделий.

3D-принтеры находят широкое применение в различных областях, включая инженерное дело, медицину, архитектуру, прототипирование, образование и даже в производстве конечных изделий. Они предоставляют возможность быстрого и относительно доступного создания индивидуализированных деталей и предметов, что способствует инновациям и ускоряет процесс проектирования и производства.

Исследование показало, что технологии 3D-принтеров имеют огромный потенциал для революции в производственном процессе, позволяя быстро и эффективно создавать сложные детали и изделия на заказ. Однако, для полной реализации этого потенциала необходимо решить ряд технических и организационных проблем, таких как улучшение качества печати, снижение стоимости материалов и расходов на производство, а также разработка стандартов и регулирований в области 3D-печати.

В целом, результаты исследования подтвердили важность дальнейших исследований и разработок в области технологий 3D-принтеров, которые могут привести к новым открытиям и инновациям в различных сферах жизни.

Важную роль 3D принтер играет во многих сферах жизни. На сегодняшний день 3D широко применяется в науке, машиностроении, медицине и др.

В медицине 3D-печать открывает новые возможности для персонализированного подхода к лечению, создания протезов и имплантатов, а также для печати органов и тканей для трансплантации. Эти применения технологии могут значительно улучшить качество жизни пациентов и повысить успешность медицинских вмешательств. Биопринтинг, технология создания трехмерных биологических структур и органов, представляет огромный потенциал для медицины и биотехнологии. Разработка методов и материалов для биопринтинга может привести к революционным изменениям в лечении травм, заболеваний и даже возможности создания органов на заказ для трансплантации.



Рисунок 6. 3Д ухо

3D-принтер напечатал новое ухо с помощью клеток и так называемых биочернил» [13].

Для печати столь сложного объекта, хирурги использовали материал, содержащий клетки самого пациента. Напечатанное ухо помещалось под кожу, в результате чего начинался процесс регенерации хрящей. По словам врачей, процент отторжения организма печатного уха крайне мал.

Успех в данной операции свидетельствует о вкладе 3D технологии в развитие медицины.

Несмотря на преимущественно косметический характер имплантации уха, данное медицинское вмешательство представляет значительный прогресс в области биопринтинга. В рамках компании предполагается, что в случае успешной реализации этой технологии можно будет применять аналогичные методы для создания имплантатов носа, межпозвоночных дисков и коленных менисков.

Еще один научный прорыв в области медицины опубликовал научный журнал:

По данным СМИ: «В 2022 году ученые впервые смогли пересадить человеку орган, напечатанный на 3D-принтере. У 20-летней мексиканки Алексы с редким врожденным дефектом — микротией — было деформировано правое ухо. Для создания имплантата врачи использовали клетки и ткани самой пациентки. Американская компания

3DBio Therapeutics удалила 0,5 грамма хряща деформированного уха, а затем



Рисунок 7. 3Д нос.

«Междисциплинарная команда из организации Fripp Design and Research смогла создать нос для трансплантации пациентке, которой удалили этот орган в 2002 году из-за рака. Для трехмерной модели потребовалась только фотография, которая заменила инвазивную процедуру снятия оттиска с помощью гипса. Множественные снимки были сделаны на 3D-камеры, расположенных под разными углами, чтобы получить изображение лица на 180 градусов. Затем данные загрузили в компьютерную программу, которая завершила процесс создания модели, которая полностью соответствовала контурам, текстуре и тону кожи пациентки. После печати на биопринтере нос успешно имплантировали» [13].

Таким образом, технологии 3D-принтеров представляют собой мощный инструмент для инноваций в различных сферах человеческой деятельности, и их потенциал еще далеко не исчерпан. Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к новым открытиям и прорывам, которые изменят наше представление о производстве, медицине, образовании и науке. Технологии 3D-принтеров не только изменяют способы производства и дизайна, но и вносят существенный вклад в экономическое и социальное развитие общества. Их роль будет продолжать расти в будущем, поскольку новые материалы, методы и приложения расширяют границы возможностей 3D-печати. В контексте дальнейшего развития технологий 3D-принтеров следует обратить внимание на значимость исследований в области материалов и биопринтинга. Развитие новых материалов для 3D-печати, таких как композиты, металлические сплавы и биоматериалы, расширяет возможности создания функциональных и высокопрочных изделий.

Учитывая все вышеперечисленные обстоятельства, можно сделать вывод о том, что сферы применения 3D печати почти безграничны, от обычных детских игрушек до сверхтехнологичных деталей и человеческих органов.

2.2 Оружие, изготовленное на 3D принтере и его конструктивные особенности.



Рисунок 8. Liberator

Прогресс в области трехмерной печати несомненно представляет собой значительные возможности, однако он также несет потенциальные риски, включая возможность создания трехмерного огнестрельного оружия.

«В 2013 году Уилсон презентовал широкой публике первый в мире пистолет, сделанный на 3D принтере. Конструктор назвал его Liberator, в честь сверхдешевого

пистолета, который разработали в 1942 году в США для снабжения сил сопротивления в оккупированной Европе. Единственная металлическая деталь Liberator – боек был изготовлен из обыкновенного гвоздя. Остальные детали пистолета Уилсон напечатал на 3D-принтере Stratasys Dimension SST 3D стоимостью порядка 32 тыс. долларов из ABS-пластика на 10 долларов. Liberator оказался крайне простым однозарядным оружием. Он стрелял сравнительно слабым патроном 380 ACP, и приходил в негодность максимум после десятка выстрелов» [11].

Пистолет Liberator стал первым в мире полностью рабочим оружием, созданным с помощью 3D-принтера. Его создатель, американский инженер Коди Уилсон, выпустил его в 2013 году через свою компанию Defense Distributed.

Этот пистолет вызвал широкий резонанс и обсуждение в связи с вопросами безопасности и регулирования. Критики выражали опасения относительно того, что доступность такого оружия может усилить проблемы с насилием и преступностью. В ряде стран были предприняты шаги для регулирования или запрета создания и распространения подобного оружия. Помимо этого, создание пистолета Liberator подняло вопросы о том, как технологические новшества могут изменить ландшафт вооружений и безопасности в будущем, а также о том, как правительства и общество должны реагировать на эти изменения.

Однако, создание пистолета Liberator также подчеркнуло потенциальные возможности 3D-печати в области производства оружия и вызвало обсуждение о том, как эта технология может повлиять на будущее вооружений, безопасности и законодательства.

Пистолет Liberator был создан с использованием пластиковых компонентов, включая корпус и спусковой механизм. Однако, несмотря на свою инновационность, он также вызвал волнение в обществе и среди правительственных структур из-за своей скрытности и возможности использования в криминальных целях. Коди Уилсон выложил файлы для создания этого оружия в открытый доступ в интернете, что вызвало обсуждение о том, какие регуляторные меры должны быть приняты для контроля над подобными технологиями. В результате, некоторые страны приняли законы, запрещающие или ограничивающие создание и распространение 3D-напечатанных оружий.

Одним из ключевых аспектов, который стал объектом обсуждения после создания пистолета Liberator, была его доступность и простота производства. Фактически, когда файлы для 3D-печати этого пистолета были выложены в сеть, они стали доступны для любого человека с доступом к 3D-принтеру. Это вызвало опасения относительно возможного злоупотребления оружием, так как его производство стало гораздо более дешевым и доступным.

Другим аспектом является вопрос о контроле за подобными технологиями. Традиционные методы регулирования производства и

распространения оружия, такие как лицензирование и регистрация, могут быть бесполезными в случае 3D-напечатанных оружий, так как их производство может осуществляться в частных домашних условиях без необходимости получения разрешений или допусков.

Таким образом, создание пистолета Liberator выдвинуло ряд важных вопросов о том, как общество и законодательные органы должны реагировать на новые технологии и их потенциальные последствия для безопасности и общественного благополучия.

Ещё одним важным аспектом, связанным с пистолетом Liberator, является его техническое совершенствование и эволюция. После создания оригинальной модели, сообщество энтузиастов начало экспериментировать с улучшениями и модификациями оружия, что привело к появлению различных вариантов и моделей, включая более прочные и функциональные версии.

Также важно отметить, что технология 3D-печати продолжает развиваться, и с течением времени она становится всё более доступной и продвинутой. Это означает, что в будущем могут появиться ещё более продвинутые и опасные модели оружия, созданные с использованием 3D-принтеров, что представляет вызов для законодательства и контроля над такими технологиями.

Через интервал времени в два месяца после начала творческого процесса, житель Канады, более известный под псевдонимами CanadianGunNut, ThreeD Ukulele или просто Matthew, представил свой инновационный проект в онлайн-среде — Grizzly, а именно винтовку, изготовленную из пластмассы ABS+. В эксклюзивном интервью для NBC News Matthew поделился своим вдохновением, указав на влияние проекта, осуществленного Коди Уилсоном, и сообщил о своем профессиональном занятии в компании, специализирующейся на разработке инструментов для строительной индустрии. Первоначальная версия Grizzly была оснащена гладким прямым стволом калибра .22, однако она не выдержала первого выстрела и разбилась. В ответ на это Matthew заменил ствол на конический с нарезами внутри. Хотя резьбы внутри ствола не оказывали прямого влияния на баллистику пули из-за свойств пластмассы, увеличение толщины ствола оказалось необходимым и оправдало себя. Толщина ствола сыграла главную роль в прочности винтовки, однако нарезы в канале 3D печатного ствола играли декоративную роль, нежели направляющую, так как ствол изготовлен из ABS пластика, не смотря на свою более плотную структуру и усовершенствованные свойства, структура ствола, включая нарез



Рисунок 9. Винтовка Grizzly

было более низкой плотности, по сравнению с плотностью металлической свинцовой оболочки пули.

Усовершенствованная версия Grizzly 2.0 успешно выдержала 14 выстрелов. Однако для повторной зарядки винтовки требовалось применять шомпол, поскольку пластик гильзы прилипал к разогретому стволу после выстрела.

В результате годов экспериментов стало очевидно, что технология Fused Deposition Modeling (FDM), используемая для 3D-печати, оказывается неоптимальной для изготовления оружия. Пластиковые материалы, такие как ABS, PLA и другие, распространенные в использовании в качестве расходных материалов для 3D-принтеров, демонстрируют недостаточную прочность по сравнению с алюминием, применяемым в производстве оружия. Кроме того, детали, созданные с использованием технологии FDM, характеризуются более низкой прочностью из-за слоистой структуры по сравнению с отливками под давлением.

Хотя детали, такие как рукоятки, приклады и корпусные элементы, могут быть достаточно прочными, даже с учетом их ограниченной прочности, для элементов, входящих в ударно-спусковой механизм, требуется значительное усилие. При печати ствола из FDM материала, возникает большой риск разрыва ствола, в следствии нагрева стенок ствола от пороховых газов. Модель liberator и Grizzly из FDM материала, была склонна к деформациям, что создавала большую угрозу для стрелка.

Не смотря на все перечисленные риски, возможность использования 3D-печати для создания оружия привлекла внимание энтузиастов по всему миру. Возможность использования дешевых расходных материалов и автоматизированный характер процесса печати сделали эту идею крайне привлекательной.

Первой попыткой повысить ресурс пластикового оружия стало увеличение числа стволов.

По информации из новостной ленты:

«Уже весной 2014 года на YouTube появилось видео, на котором некий человек стрелял из пластикового револьвера с громадным барабаном.

Чуть позже японская полиция арестовала 28-летнего сотрудника Шонанского технологического института Йошитомо Имуру (Yoshitomo Imura) — автора видео и создателя револьвера Zig Zag представлял собой переосмысление популярных в начале 19 века револьверов-перечниц — вращающийся блок стволов .38 калибра, закрепленный на пистолетной рукоятки. В доме японца нашли шесть пластиковых пистолетов, в том числе и Liberator. Имура утверждал, что стрелял холостыми, но и одного факта изготовления Zig Zag хватило, чтобы осудить его на два года тюрьмы. Этот случай показывает, что любой человек может незаконным путем изготовить оружие на 3D-принтере, чтобы похвастаться своими знаниями и умениями, и это превращает

законодательство о контроле над оружием в никчемную бумажку, — заявил тогда судья Кодзи Инаба» [11].

К середине 2014 года возникла активная онлайн-коммуникация вокруг Фонда открытого исходного кода (FOSSCAD), который активно обсуждался в контексте социальной реакции на определенные юридические решения. Пользователи с псевдонимами WarFairy и Frostbyte приняли решение модифицировать конструкцию огнестрельного устройства под названием Zig Zag, придав ей новое наименование в честь первого человека, подвергнутого уголовному преследованию за создание 3D-напечатанных оружейных деталей. Пистолет Imura задумывался как механизм двойного действия, в котором процесс нажатия на спусковой крючок приводил к вращению барабана, активации ударника и совершению выстрела, хотя в реальной практике такая концепция еще предстояла доказать свою эффективность. Несмотря на стильный дизайн, разработанный WarFairy и Frostbyte, рама оружия оказалась недостаточно прочной для выдержки отдачи, что ставило под сомнение возможность его успешного использования. Публикуемые в сети изображения заряженного оружия не сопровождались доказательствами его реального стрельбы.

Тем не менее, конструкция Imura Pistol прослеживала тенденции развития в области 3D-печати оружия, включая использование вставок из металлической трубы для укрепления ствола и камер барабана. В следующем году студент по механике Джеймс Патрик опубликовал на платформе YouTube видеодемонстрацию 3D-напечатанного PM522 Washbear, представляющего собой револьвер двойного действия с надежной конструкцией.

PM522 был спроектирован с прочной рамой и предполагался таким образом, что патрон не находился на одной линии с капсулем в состоянии покоя, что делало оружие более безопасным в сравнении с предыдущими моделями. Патрик использовал в качестве деталей не стандартные пружины, а качественные стоматологические резинки, а также гвоздь в качестве ударника. В Washbear использовался нейлоновый, шести или восьми зарядный барабан.

Оружие стреляло патронами 22 го калибра. Отличие восьми зарядного барабана от шести зарядного заключается в конструкции. Восемь зарядный барабан укреплен вставками из ABS пластика, что придает дополнительную прочность и увеличивает срок эксплуатации.

Интузиасты в данном деле пришли к выводу, что пластик, который они использовали для печати уступает надежности металлическим деталям, и даже самые плотные полимерные материалы при использовании FDM печати, не обеспечивает необходимую надежность. Оружейники пришли к выводу о необходимости компенсации данного недостатка, путем замены некоторых частей 3D оружия металлическими деталями.

«Этот вывод был подтвержден на практике оружейником-любителем, известным под псевдонимом Derwood. Начав свои эксперименты еще в 2015 году, к началу 2016 года он представил Shuty-MP1 - первый

полуавтоматический пистолет, напечатанный на FDM-принтере. Derwood использовал металлический ствол от пистолета Glock, металлический затвор и надежные пружины, позволяя перейти с .22 калибра на более мощные 9-мм патроны. Техническая скорострельность Shuty-MP1 составляла 48 выстрелов в минуту, хотя Derwood предупреждал, что перед заменой магазина необходимо дать стволу остыть, чтобы избежать плавления PLA-пластика. Через год Derwood представил обновленную версию своего оружия - Shuty AP-9. Она также использовала пистолетный ствол, но имела более надежный спусковой механизм и возвратную пружину, заимствованные у гражданской версии винтовки M16. В 2018 году подпольные оружейники начали проектировать пластиковые детали для серийного оружия, но не создавали новых конструкций» [11].

В начале 2019 года несколько онлайн-оружейников-любителей объединились в группу под названием Deterrence Dispensed с целью разработки оружия из пластиковых компонентов и доступных металлических деталей, доступных в строительных магазинах. К концу 2019 года число участников группы составило около 11 тысяч человек, и они успешно организовали децентрализованную разработку, тестирование и оценку своих оружейных разработок. Группа стала наиболее активной организацией, занимающейся 3D-печатью огнестрельного оружия. Иван the Troll, возможно, стал неофициальным лидером группы, подчеркивая свою мотивацию создавать оружие в защиту свободы и веру в право на ношение оружия, гарантированное первой поправкой к Конституции США.

Этот шаг привел к усовершенствованной версии Liberator, только на этот раз это не пистолет, а шестизарядный дробовик, владеющий целым арсеналом характеристик, присущие полноценным дробовикам, уступающие лишь в сроках эксплуатации. Создателем данной модели был Д. Родригес. Для изготовления данной модели, Родригес использовал совершенно простейшие материалы для 3D печати, это самый распространенный и дешевый материал-PLA. Однако с учетом того, что простейший пистолет Liberator изготовленный из PLA приходил в негодность от нескольких десятков выстрелов, создание из того же материала дробовика было не совсем разумным решением. С учетом исследования предыдущих интузиастов- оружейников, для укрепления всей конструкции использовавших металлические составные, Родригес пошел по тому же принципу, используя для укрепления дробовика. В конструкцию он внедрил несколько металлических шифтов, укрепил барабан и ствольную коробку, после чего он протестировал свое творение. Экспериментальная стрельба увенчалась успехом, после чего он представил свое творение на выставке «Шот Шоу 2020».

«Спустя полгода после создания Liberator 12k, была выпущена новейшая разработка от Defense Distributed - полуавтоматический карабин FGC-9, базирующийся на принципах Shuty AP» [11].

Для данной конструкции была заново разработана каждая деталь, исключая заводские компоненты огнестрельного оружия. Главный разработчик, известный под псевдонимом JStark, осуществил модификацию структуры пистолета и разработал способ изготовления затвора из гидравлических труб. Другой участник, известный как Incarbonite, создал спусковой механизм из компонентов страйкбольного привода.

К этому вопросу команда Defense Distributed подошла крайне серьезно, создав руководство по сборке 3D огнестрельного оружия. Данное руководство они оптимизировали под людей, не имеющих специальных познаний в оружейном деле и с ограниченным доступом к составным частям оружия.

Упомянутые факты и примеры доказывают доступность огнестрельного оружия. Доступность изготовления, легкая эксплуатация говорит о большом прорыве в данном деле, хотя прошло всего десятилетие с момента первой 3D модели. Энтузиастов в этом деле все больше, а их каждые действия, вплоть до создания руководства для людей, не имеющих практического опыта создания оружия поражают воображение. Но данный прорыв, в области изготовления оружия несет в большей степени негативный характер.

Процесс изготовления 3D огнестрельного оружия включает несколько ключевых этапов, начиная от подготовки цифровой модели оружия до фактической печати его компонентов на 3D-принтере. Вот общий обзор этого процесса:

Разработка цифровой модели: Первый шаг в изготовлении 3D огнестрельного оружия состоит в создании или загрузке цифровой модели оружия. Это может быть выполнено с помощью компьютерных программ для моделирования, таких как CAD (Computer-Aided Design), или с использованием доступных в интернете файлов моделей.

Подготовка к печати: Полученную цифровую модель необходимо подготовить к печати. Этот этап включает в себя настройку параметров печати, таких как тип материала, разрешение и поддержка структур, а также разбиение модели на отдельные компоненты, готовые к печати.

Выбор материала и 3D-принтера: Для изготовления 3D оружия обычно используются термопластичные полимеры, такие как ABS (акрилонитрил-бутадиен-стирол) или PLA (полилактид). После выбора материала и настройки параметров печати необходимо выбрать подходящий 3D-принтер.

Печать компонентов: После подготовки модели и настройки принтера происходит непосредственно процесс печати. 3D-принтер постепенно наслаивает материал, создавая каждый компонент оружия. Этот процесс может занимать разное время в зависимости от размера и сложности компонентов.

Постобработка: После завершения печати компоненты необходимо обработать и собрать. Это может включать в себя удаление поддержки, шлифовку, выравнивание и другие этапы постобработки для получения гладкой поверхности и правильной посадки деталей.

Сборка и тестирование: После постобработки компоненты собираются вместе в соответствии с инструкциями, 3D оружие готово к использованию. Важно провести тщательное тестирование оружия, чтобы убедиться в его надлежащем функционировании и безопасности.

Впервые разработанный в 2013 году американским студентом Коди Уилсоном и его компанией Defense Distributed, пистолет Liberator вызвал значительные дискуссии в обществе и среди правоохранительных органов.

Создание пистолета Liberator отражает новейшие тенденции в области производства оружия и технологических возможностей, позволяющих относительно невысоким затратам и при минимальной регуляции получить доступ к оружию. Это важно для понимания широких социальных и правовых последствий, связанных с технологическими инновациями в сфере производства и распространения огнестрельного оружия.

Технические характеристики пистолета Liberator включают в себя его основные компоненты, такие как корпус, спусковой механизм и ствол, которые изготавливаются с использованием пластиковых материалов с помощью 3D-принтера. Однако, несмотря на свою техническую доступность, пистолет Liberator подвержен критике с точки зрения безопасности и контроля распространения оружия, поскольку он может быть использован без необходимости прохождения проверок и регистрации.

Анализ социальных и правовых аспектов пистолета Liberator позволяет сделать вывод о необходимости разработки и реализации соответствующих мер по контролю и регулированию производства и использования оружия, особенно в контексте развития технологий, таких как 3D-печать. Такие меры могут включать в себя законодательные и технические механизмы, направленные на минимизацию потенциальных угроз для общественной безопасности и обеспечение соответствующего контроля за оборотом огнестрельного оружия.

Изначально технологии 3D печати, включая 3D сканнинг применялись исключительно для создания макетов и показательных прототипов различных огнестрельных оружия, но не более. Однако исследователи так погрузились в данный процесс, что привел их к созданию полностью функционального огнестрельного оружия, по оружейности и огнестрельности почти не уступающие заводским моделям. Вышеуказанные факты указывают на безграничные возможности аддитивных технологии. Однако вместе с этим появляется большая опасность использование данных технологии не по назначению, а в преступной среде.

Для того чтобы предотвратить возможные негативные последствия, связанные с данной проблематикой, предлагается внести ряд изменений в законодательстве, а также установить обязательные правила по эксплуатации 3D принтера:

1. существующие Нормативно- правовые акты не охватывают регулирования эксплуатации 3D принтеров, тем самым любое лицо без

исключении имеет доступ к данному устройству, что несет большую общественную опасность.

В этой связи, предлагается внести в законодательство Республики Казахстан нормы, обязывающие лиц, для приобретения и эксплуатации 3D принтера, получение соответствующего разрешения.

Современное развитие технологий 3D-печати открывает новые перспективы для индивидуального производства различных объектов, включая предметы, которые могут быть использованы для незаконных целей, таких как оружие. С целью предотвращения потенциальных криминальных последствий и обеспечения безопасного использования 3D-принтеров, необходимо ввести строгие правила получения лицензии на их приобретение и эксплуатацию.

Первоочередной мерой должно стать регулирование приобретения 3D принтеров через установление процедур получения специального разрешения. Эта разрешение может выдаваться только после проверки личности и намерений покупателя. Потенциальные владельцы должны предоставить документы, подтверждающие их идентификацию и цели использования принтера. Кроме того, должны быть установлены ограничения на возраст лиц, имеющих право приобретения 3D принтеров, с целью исключения доступа несовершеннолетних к этой технологии, а также предоставления справки об отсутствии судимости.

Для предотвращения возможности изготовления оружия с использованием 3D принтеров, необходимо ужесточить контроль над доступом к материалам, используемым для печати. Ограничения должны быть введены на приобретение и использование материалов, которые могут быть использованы для изготовления оружия, таких как специальные виды пластмассы и металлов.

Дополнительно, системы мониторинга и контроля должны быть установлены для отслеживания действий владельцев 3D принтеров. Это может включать в себя регистрацию принтеров и отчетность о производимых ими объектах. В случае обнаружения подозрительной деятельности, проведение расследования и применение соответствующих мер должны быть обеспечены для предотвращения возможного незаконного использования 3D принтеров.

«Законодатели штата Нью-Йорк выдвинули инициативу о введении закона, который может потребовать от потенциальных покупателей 3D-принтеров предоставить информацию о своем уголовном прошлом. Основная цель предложенного законопроекта, представленного сенатором Дженнифер Раджжумар, заключается в предотвращении возможности создания незаконного огнестрельного оружия при помощи технологии 3D-печати. Термин призрачное оружие обычно употребляется для обозначения огнестрельного оружия без уникального идентификационного номера, доступного для приобретения или сборки без прохождения процедуры проверки личности. Согласно данным Нью-Йоркского полицейского управления, наблюдается увеличение конфискации такого типа оружия на 60% за последние два года» [16].

Введение строгих правил и процедур для получения разрешения на приобретение и эксплуатацию 3D принтеров является необходимым шагом для предотвращения потенциальных криминальных последствий, включая производство огнестрельного оружия. Эти меры должны быть частью широкого комплекса мер, направленных на обеспечение безопасного и ответственного использования новейших технологий.

В последнее время, в глобальной сети все чаще публикуется чертежи для печати конкретного вида оружия на 3D принтере. При этом многие из них уже преобразован в STL формат, что упрощает злоумышленникам процесс изготовления огнестрельного оружия.

Незаконное производство оружия: Доступность чертежей и файлов для печати огнестрельного оружия может привести к массовому незаконному производству оружия без необходимых разрешений и контроля. Это может существенно увеличить количество незаконных огнестрельных устройств в обращении, что представляет серьезную угрозу общественной безопасности.

Рост преступности и терроризма: Легкий доступ к оружию, созданному на 3D принтерах, может стать стимулом для увеличения преступности и террористической деятельности. Террористические группировки могут использовать эту технологию для изготовления оружия и организации нападений без необходимости покупки или контрабанды настоящего оружия.

Отсутствие контроля качества: Одним из основных недостатков 3D напечатанных огнестрельных устройств является отсутствие контроля качества. Напечатанные оружейные детали могут быть менее надежными и безопасными, что увеличивает риск не только для жертв, но и для тех, кто его использует.

Предлагается дополнить УК РК нормой, запрещающую распространение чертежей и файлов для печати огнестрельного оружия на 3D принтере в публичные источники.

Согласно информации, представленной в газете New York Times, Федеральный суд штата Вашингтон временно приостановил публикацию инструкции по сборке оружия на 3D-принтере. Решение было принято окружным судьей. Планировалось, что указанные инструкции будут доступны в интернете сегодня, однако накануне произошла масштабная утечка данных в сеть, в результате которой около миллиона пользователей загрузили указанные схемы. Ранее прокуроры десяти штатов подали иск в связи с разрешением на публикацию этих инструкций. Успешное тестирование первой модели подобного оружия было проведено в 2013 году, в результате чего чертежи стали доступны в открытом доступе. Однако администрация Барака Обамы потребовала их уничтожить. Основной проблемой 3D-оружия является его изготовление из специального пластика, который не обнаруживается металлодетекторами. Кроме того, для такого оружия не требуется регистрация, что может способствовать его незаконному распространению [17].

Необходимо принять эффективные меры для борьбы с распространением чертежей и файлов для печати огнестрельного оружия на 3D принтерах в

открытом доступе в интернете. Это может включать в себя законодательные действия для ограничения доступа к таким файлам, ужесточение контроля за производством и обращением 3D принтеров, а также усиление мер безопасности для предотвращения незаконного использования этой технологии. Без таких мер риск возникновения серьезных негативных последствий для общества остается высоким.

Следует отметить, что данный 3D объект из полимерного сплава не определенной как огнестрельное оружие на законодательном уровне.

Согласно закону Республики Казахстан от 30 декабря 1998 года №339 «О государственном контроле за оборотом отдельных видов оружия», под оружием понимается: «огнестрельное оружие - оружие, в котором выбрасывание пули, снаряда, гранаты из канала ствола происходит в результате воздействия энергии порохового или иного заряда» [18].

Критерии относимости объекта к огнестрельному оружию в данной норме указывают на определения его как огнестрельное оружие.

Адаптирования норм законов под 3D оружие поможет избежать возможные опасные последствия. Оставаясь вне сферы регулирования государством, 3D принтер несет большую общественную опасность.

Человеку преследующего криминальную цель, выраженную в изготовлении 3D огнестрельного оружия и в его применении, достаточно без каких-либо проблем приобрести 3D принтер.

Предлагается внести дополнение в перечень объектов, подлежащих получению разрешения на приобретение, включив в него 3D-принтеры.

Закон Республики Казахстан от 16 мая 2014 года №202-V ЗРК «Разрешениях и уведомлениях» дополнить пунктом 258 Приложение 2 «Перечень разрешений 2-ой категории» и изложить в следующей редакции:

257. Разрешение на приобретение 3D принтера.

Важно отметить, что предложенные изменения в законодательстве с учетом внесения дополнений о 3D-оружии и в перечень объектов, подлежащих разрешению на приобретение, имеют потенциал усилить механизмы контроля над использованием технологий 3D-печати в сфере производства оружия. Это способствует минимизации рисков возникновения незаконных ситуаций и содействует обеспечению общественной безопасности.

Опасность данного 3D объекта выражена также в ее свободном распространении. Как было ранее отражено, для печати большинства моделей 3D прототипов огнестрельных оружия, используется высокотехнологичный вид пластика разной плотности, соответственно пропускной контроль не имеет смысла в данном аспекте, так как металлодетекторы не среагируют.

Требуется внести поправки в положение самого уголовного закона, по вопросам привлечения к уголовной ответственности лиц, за незаконное изготовление, ношение, приобретение и хранение огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтере.

Во-первых, «часть 2 статьи 287 УК РК закрепляет ответственность, за передачу, сбыт, хранение, перевозку или ношение огнестрельного бесствольного оружия, газового оружия, короткоствольного гладкоствольного оружия».

Данной норме закона следует охватить такое понятие, как оружие, изготовленное на 3D принтере. Возникает вопрос о надобности определять отдельный статус 3D оружия, если его можно охватить одним понятием как огнестрельное оружие. На примере положения данной нормы, есть отдельная формулировка, как газовое оружие, потому как учитываются конструктивные особенности и степень общественной опасности. Тем самым, категорию 3D оружия будет ошибочно внести в общую формулировку огнестрельного оружия.

Во-вторых, предлагается внести понятие как 3D оружие в «часть 4 статьи 288 УК РК, закрепляя ответственность не только за незаконное изготовление газового, холодного и метательного оружия, но и за 3D оружия».

С учетом вышеуказанных проблем, целесообразно изложить часть 2 статьи 287 УК РК в следующей редакции: «2. Незаконное приобретение, передача, сбыт, хранение, перевозка или ношение огнестрельного бесствольного оружия, газового оружия с возможностью стрельбы патронами травматического действия, коротко ствольного гладкоствольного оружия, огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтере, а равно патронам к ним».

А также изложить часть 4 статьи 288 УК РК в следующей редакции:

«4. Незаконное изготовление газового оружия, 3D- оружия, холодного оружия, в том числе метательного оружия».

Предлагаемые поправки позволят значительно улучшить работу правоохранительных органов, в части выявления и профилактики преступлений.

Исследование показало, что с развитием технологий 3D печати возникают новые вызовы и угрозы для государственной безопасности, интеллектуальной собственности, а также общественной безопасности. Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод о том, что успешное решение проблемы контроля за 3D печатью требует комплексного подхода и совместных усилий со стороны государства, законодательных и исполнительных органов, а также предприятий и общественных организаций.

В Великобритании владение, покупка или производство комплектующих для оружия, напечатанного на 3D-принтере, является уголовным преступлением. В 2022 году по всей Великобритании было изъято 17 единиц такого оружия, в то время как годом ранее таких случаев было только три [19].

Таким образом, дальнейшие исследования в области использования 3D-принтеров для создания оружия должны быть многоаспектными и многоуровневыми, учитывая технические, правовые, социальные, психологические и этические аспекты данной проблемы. Это позволит разработать комплексный подход к решению связанных с этим вызовов и

обеспечить безопасность и благополучие общества.

2.3. Проблемы баллистического исследования оружия, изготовленного на 3D принтере.

В предыдущих подпунктах были отражены возможности печати полноценного огнестрельного оружия на 3D принтере и опасность наличия данной возможности в обществе. Так как уголовные дела состоят из комплекса следственных, оперативных и экспертных мероприятия, закрепления ответственности за изготовления и использования 3D печатного оружия недостаточно. Вопросом об идентификации предмета, как огнестрельное оружие занимаются эксперты и специалисты в области баллистики, посредством проведения исследования и составления соответствующего заключения. Данный вид исследования в уголовном праве именуется как «баллистическая экспертиза».

«Баллистическая экспертиза - это вид экспертизы, проводимой для исследования огнестрельного оружия, боеприпасов к нему и следов их применения, с целью установления фактических данных, имеющих значение для расследования уголовного дела и судебного разбирательства» [20].

Каждый специалист и эксперт, руководствуется методиками проведения тех или иных исследований. Для проведения баллистического исследования, на сегодняшний день существует методика судебно- экспертного исследования оружия. Однако, учитывая специфику изготовления 3D оружия и ее конструктивные особенности, можно сделать вывод о том что действующая методика не адаптирована для дачи точного заключения.

При криминалистическом исследовании огнестрельного оружия могут возникнуть некоторый ряд проблем, связанный с его идентификацией:

«1. Отсутствие нарезов. Часто в постановлении следователя о производстве баллистического исследования, перед криминалистом ставится вопрос об принадлежности предмета к огнестрельному оружию и идентификации огнестрельного оружия по следам на пуле.

Выстрелянная пуля имеет следующие общие признаки:

- диаметр (соответствует калибру оружия);
- количество следов от нарезов (от 2 до 12 в зависимости от типа и вида оружия);
- ширина следов от нарезов;
- угол наклона следов от нарезов относительно оси пули;
- наличие следов от газоотводных трубок (автомат Калашникова, самозарядная винтовка Токарева и др.);
- следы крепления пули в гильзе» [21].

По числу нарезов и их индивидуальным признакам можно сделать вывод о том с какого огнестрельного оружия был произведен выстрел. Однако

напечатанный на 3D принтере ствол не имеет в своем канале нарезов, что затрудняет к дальнейшей идентификации орудия преступления.

2. Отсутствие Уникальных Идентификаторов. В отличие от массово производимого оружия, 3D-напечатанное оружие может не иметь уникальных идентификаторов, что затрудняет его идентификацию и связь с конкретным изготовителем или владельцем. К примеру отсутствие серийного номера и т.д.

3. Использование Необычных Материалов. 3D-принтеры позволяют использовать разнообразные материалы, что усложняет определение химического состава и структуры оружия. Это может затруднить анализ, необходимый для раскрытия источника или цели.

Но не смотря всю специфику изготовления данного объекта, 3D огнестрельное оружие должно иметь все основные признаки, присущие обычным огнестрельным оружием: оружейность, огнестрельность, надежность.

Оружейность- функцией объект исследования должна быть поражение цели и иметь для этого все необходимые качества.

Огнестрельность- при использовании объекта исследования должна присутствовать энергия газов, возникающая при сгорании пороха или другого сырья для метания снаряда.

Надежность- подразумевает наличие всех надежных частей для безопасного использования оружия.

Цель создания оружия на 3D принтере очевидна, что говорит о безусловном наличие признака- оружейности. Принцип работы 3D оружия идентичен с огнестрельным оружием. Также, как и в огнестрельном оружии, при нажатии спускового крючка, боек изготовленный из гвоздя ударяет по капсюлю патрона в стволе, что приводит к сгоранию пороха и высвобождению энергии газов, которая выбрасывает пулю. Тут бесспорно можно присудить второй основной признак- огнестрельность. Оружие, напечатанное на 3D принтере, имеет все основные части привычного нам огнестрельного оружия (ствол, стреляющие и запирающие части). Другой вопрос в их надежности и безопасности использования.

Как отмечалось ранее, технологический прогресс позволил огнестрельному, напечатанному на 3D принтере производить несколько выстрелов, до того, как придет в негодность. На примере первого в мире напечатанного на 3D принтере пистолета «Освободитель», изготовленного Уилсоном в 2013 году, пистолет смог выдержать 10 выстрелов, а после пришел в негодность из-за разрыва пластикового ABS ствола. А дальнейшие исследования и эксперименты энтузиастов в данной области привели к печати оружию, число выстрелов которых достигало не десятки выстрелов, а уже несколько тысяч. Это только говоря о технологии 3D печати, ресурсом печати которой является ABS пластик. Если говорить о ресурсе как металлический порошок, то данный показатель и вовсе вырастит в несколько тысяч раз.

Для того чтобы 3D огнестрельное оружие, проходило по критерию «надежности», ей достаточно всего выдержать один выстрел. Но тут могут

возникнуть нюансы. Если к моменту экспериментального выстрела, оружие исчерпало свои ресурсы и произвести выстрел невозможно, нужно исходить от состояния материала частей, выявленной на стадии предварительного исследования. Но по мнению ученых, надежность- это всего факультативный признак. Самое главное, чтобы присутствие всех основных частей оружия, а также их соединения между собой, обеспечивало наличие признаков: оружейности и огнестрельности.

Учитывая всю вышеизложенную проблематику, будет целесообразно составить иную методику, специально адаптированную под исследование огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтере, при составлении учитывающая все конструктивные особенности и свойства.

Следует отметить высказывание И. Э. Бабаевы, касательно оптимизации методов исследования: «Задача оптимизации криминалистической научной деятельности, увеличение ее результативности и эффективности, выявляют ряд проблем, касающиеся основных понятий криминалистической методики, ее технологического аспекта, содержание отдельных структурных элементов» [22].

«В большинстве случаев при экспертизе оружия целесообразно придерживаться следующих стадий: подготовительной (включая экспертный осмотр), раздельного исследования, экспериментальная стрельба, оценки результатов исследования и формулирования выводов экспертов» [23].

Анализ конструкции и материалов:

- 1) Разберите оружие на составные части и изучите каждый элемент.
- 2) Определите используемые материалы (например, тип пластика).
- 3) Оцените качество и точность изготовления каждой детали.

Определение типа пластика может быть выполнено с использованием нескольких методов, включая визуальный анализ, химические тесты и специализированное оборудование. Вот несколько методов, которые могут помочь в определении типа пластика:

Визуальный анализ:

Оцените внешний вид и текстуру поверхности пластика. Некоторые типы пластика имеют характерные признаки, такие как глянец, матовость, прозрачность или мутность.

Проверьте наличие маркировок, логотипов или текста на поверхности пластика, которые могут указывать на его тип.

Сравните пластик с образцами известных типов пластика для определения сходств.

Химические тесты:

Примените химические реактивы на небольшой образец пластика и наблюдайте реакцию. Некоторые химические вещества могут вызывать изменения в цвете, текстуре или состоянии пластика, что может помочь в определении его типа.

Однако следует помнить, что некоторые пластиковые материалы могут быть устойчивы к химическим реактивам, поэтому этот метод может быть ограничен в своей эффективности.

Инфракрасная спектроскопия (IR):

Используйте инфракрасный спектрометр для анализа спектра поглощения инфракрасного излучения пластиком. Каждый тип пластика имеет уникальные характеристики поглощения, которые могут быть сравнены с известными образцами для идентификации.

Этот метод требует специализированного оборудования и экспертного опыта для интерпретации результатов.

Термический анализ:

Проведите термический анализ пластика, такой как дифференциальная сканирующая калориметрия (DSC) или термогравиметрический анализ (TGA). Каждый тип пластика имеет свои характерные термические свойства, которые могут помочь в его определении.

Важно помнить, что точность определения типа пластика может зависеть от состояния образца, наличия примесей и других факторов.

3D-принтеры могут использовать различные материалы для печати, включая:

Пластик: ABS (акрилонитрил-бутадиен-стирол), PLA (полилактид), PETG (полиэтилентерефталат с модификацией гликоля), TPU (термопластичный полиуретан) и другие виды пластиков.

Смола: Включая фотополимерные смолы, используемые в SLA (стереолитографии) и DLP (цифровом светопроектировании).

Металлы: Титан, алюминий, нержавеющая сталь и другие металлы используются в металлической 3D-печати методом SLM (плавящийся лазерный наплав).

На сегодняшний день существует несколько основных технологий печати на 3D-принтере, каждая из которых имеет свои особенности и применения. Вот некоторые из них:

1. Отложенное осаждение материала (FDM / FFF): Это одна из самых распространенных технологий 3D-печати. Принтеры FDM используют пластиковый филамент, который нагревается до определенной температуры и выдавливается через сопло, чтобы создавать объекты слой за слоем. Эта технология подходит для создания прототипов, функциональных деталей, моделей и многого другого.

2. Стереолитография (SLA): Принтеры SLA используют ультрафиолетовый лазер для затверждения жидкой смолы, создавая объекты, которые затем поднимаются из ванны смолы. Эта технология обеспечивает высокую точность и качество поверхности, что делает ее подходящей для создания моделей высокой детализации, ювелирных изделий, зубных протезов и других изделий, требующих высокой точности.

3. Селективное лазерное спекание (SLS): Принтеры SLS используют лазер для спекания порошкового материала, такого как нейлон, пластик или металл, слой за слоем. Эта технология обеспечивает высокую прочность и возможность создания сложных геометрических форм без необходимости использования опорных структур. Применяется для создания функциональных деталей, прототипов, инструментов и других изделий.

4. Многоступенчатое наращивание металлического порошка (DMLS): Это метод печати, используемый для создания металлических деталей. Процесс включает наращивание металлического порошка и последующее его спекание лазером. DMLS обеспечивает высокую прочность и возможность создания сложных металлических деталей для аэрокосмической, автомобильной, медицинской и других отраслей промышленности.

Определение типа печати 3D-принтера важно в судебно-экспертном исследовании, поскольку это может помочь в установлении происхождения или характеристик изготовленного объекта. Вот несколько методов, которые можно использовать для определения типа печати 3D-принтера:

Визуальный анализ: Осмотрите объект, созданный 3D-принтером, на предмет характеристик, которые могут указывать на конкретный тип печати. Например, если вы видите явные следы слоев, это может указывать на технологию FDM. Если объект имеет гладкую поверхность без видимых слоев, это может указывать на SLA или SLS.

Сравнение с известными образцами: Если есть доступ к образцам изделий, созданным известным типом 3D-принтера, можно провести сравнительный анализ для определения сходств и различий в качестве и структуре.

Идентификационные маркировки: Некоторые 3D-принтеры могут оставлять идентификационные маркировки или следы на изделиях, которые они создают. Эти маркировки могут быть уникальными для конкретного типа принтера или технологии печати.

При визуальном анализе используйте микроскоп.

Установление материала и вида печати поможет в установлении 3D принтера, от которого была произведена печать.

Эксперты Университета штата Нью-Йорк в Буффало разработали методологию, которая помогает отследить, при помощи какого принтера был изготовлен любой трехмерный объект, включая огнестрельное оружие. Точность способа очень высокая – он позволяет определить модель техники и выявить уникальный паттерн печати, присущий одному конкретному устройству [24].

Исследование следов на патронах.

Исследование следов на патронах, предположительно выстреленных из 3D огнестрельного оружия в большой степени производится по общим правилам методики судебно-экспертного исследования, но при этом есть существенные отличия:

При традиционном исследовании пуль, выстреленных из типичного огнестрельного оружия, первое на что экспертами и специалистами данной

отрасли обращается внимание, это количество и характер нарезов, оставленные на пули в результате прохождения через канал ствола. Однако напечатанные из определенной разновидности пластика огнестрельное оружие не имеет в своем канале ствола нарезы, а также образование на выстреленной пуле индивидуальных следов канала невозможно, из за того что оболочка пули имеет более твердую структуру.

При производстве выстрела из 3D печатного из пластика оружия, в результате сгорания пороха и высвобождении энергии газов, стенки канала ствола нагреваются и плавятся, оставляя частицы пластика на пуле.

Химический анализ материала: обнаружение и определение состава частиц пластика может быть первым шагом в идентификации. В таком случае необходимо произвести сравнительный анализ полученных образцов микрочастиц с пули, с материалом, из которого было изготовлено 3D огнестрельное оружие. Различные типы пластика имеют уникальные химические свойства, которые могут быть определены с помощью специализированных методов анализа.

При исследовании гильз, наблюдается схожая аналогия. Так как, частицы материала 3D оружия также могут остаться на гильзе, при прохождении их через выбрасыватель.

Также стоит обратить особое внимание на след ударника на гильзе. Обычно на напечатанном 3D огнестрельном оружии, роль ударника выполняет обыкновенный гвоздь, и при микроскопическом сравнительном анализе представляется возможность идентификации.

Идентифицировав в комплексе все вышеуказанные обстоятельства, в процессе производства исследования огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтере, экспертам и специалистам представиться возможность оценить в полной мере функциональность данного оружия и предоставить соответствующее заключение.

Данные методические рекомендации помогут для более точной и объективной дачи заключения и формирования соответствующего вывода. Целью данного исследования является подготовка сотрудников правоохранительных органов к возможным преступным деяниям, связанных с огнестрельным оружием, напечатанном на 3D принтере. Имея в своем арсенале методические рекомендации по исследованию данного оружия и механизм регулирования эксплуатации 3D принтера, сотрудникам и судам будет легче расследовать и рассматривать уголовные дела данной категории. Также это даст возможность правильной квалификации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении диссертационного исследования необходимо подвести итоги проведенного исследования и выделить основные научные выводы.

Первоначально, следует отметить, что данное исследование обеспечило глубокий анализ современных тенденций в области производства и использования огнестрельного оружия, основанных на применении передовых технологий, в частности, 3D-печати. В ходе работы было установлено, что развитие технологий 3D-печати представляет собой актуальную проблему, сопряженную с возросшей вероятностью изготовления неконтролируемых и нелегальных типов оружия. Данная вероятность обосновывается наличием прецедентов в зарубежных странах.

На основании вышеизложенного, следует отметить следующее:

Что действующая методика судебно-экспертного исследования огнестрельного оружия не способна в полном объеме оценить степень общественной опасности печатного 3D огнестрельного оружия и дать объективное заключение, так как действующая методика направлена на исследование моделей огнестрельного оружия, изготовленных из привычных нам материалов и по привычной нам технологии, в то время как 3D огнестрельное оружие изготовлено из высокотехнологичного пластика разных плотностей и по аддитивной технологии, который основан на создание физического объекта путем наложения материала слой за слоем.

Основываясь на полученных результатах и анализе, была разработана методика судебно-экспертного исследования огнестрельного оружия, изготовленного на 3D-принтере и патронов к ним. Эта методика включает в себя не только технические аспекты, но и учет особенностей материалов, используемых при печати, и их воздействия на характеристики оружия.

Следует отметить, что разработанная методика баллистического исследования огнестрельного оружия, изготовленного на 3D-принтере, имеет потенциал для применения в практической деятельности правоохранительных органов и судебных экспертов. Ее внедрение позволит эффективно выявлять и анализировать преступные случаи, связанные с использованием нелегально изготовленного оружия.

Разработанная методика баллистического исследования огнестрельного оружия, изготовленного на 3D-принтере, представляет собой важный шаг в направлении развития криминалистики и судебной экспертизы. Ее внедрение позволит совершенствовать техники и методы идентификации и анализа оружия, что в свою очередь способствует повышению эффективности расследования преступлений и установлению обстоятельств дела.

Кроме того, в ходе исследования было обращено внимание на отсутствие эффективного механизма контроля эксплуатации 3D-принтеров, что оказывает негативное влияние на общественную безопасность.

В качестве решения этой проблемы предлагается внести дополнения в уголовное законодательство РК, вводя понятие "3D-оружия" и предусматривая ответственность за его изготовление и использование.

В статье 287 Уголовного кодекса Республики Казахстан (Незаконные приобретение, передача, сбыт, хранение, перевозка или ношение оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ и взрывных устройств) дополнить ч.2 понятием 3D оружия и изложить в следующей редакции: « 2. Незаконное приобретение, передача, сбыт, хранение, перевозка или ношение огнестрельного бесствольного оружия, газового оружия с возможностью стрельбы патронами травматического действия, короткоствольного гладкоствольного оружия, огнестрельного оружия, изготовленного на 3D принтере, а равно патронам к ним-».

В статье 288 Уголовного кодекса Республики Казахстан (Незаконное изготовление оружия) дополнить ч.4 понятием 3D оружия и изложить в следующей редакции:

«4. Незаконное изготовление газового оружия, 3D- оружия, холодного оружия, в том числе метательного оружия» [25].

Также предлагается внести дополнение в перечень объектов, подлежащих получению разрешения на приобретение, включив в него 3D-принтеры.

Закон Республики Казахстан от 16 мая 2014 года №202-V ЗРК «Разрешениях и уведомлениях» дополнить пунктом 258 Приложение 2 «Перечень разрешений 2-ой категории» и изложить в следующей редакции:

257. Разрешение на приобретение 3D принтера.

Это позволит ужесточить контроль за распространением технологий, способных потенциально угрожать общественной безопасности.

Кроме того, предложенные изменения в законодательстве направлены на закрытие юридических лазеек, которые могут использоваться преступниками для обхода существующих правовых норм. Предложенный подход к регулированию производства и использования 3D-оружия способствует созданию эффективной системы контроля и предотвращению возможных угроз общественной безопасности.

В долгосрочной перспективе, принятие предложенных мер по регулированию 3D-печати оружия может способствовать снижению угрозы безопасности общества и предотвращению возможных инцидентов, связанных с незаконным обращением огнестрельного оружия.

В целом, исследование подтверждает актуальность проблемы создания и использования 3D-оружия, а разработанная методика баллистического исследования и механизм контроля эксплуатации 3D печати представляет собой важный шаг в обеспечении безопасности общества и противодействии нелегальному обороту огнестрельного оружия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Баллистика // [Электронный ресурс] // [сайт]. — URL: <https://crimlib.info/> (дата обращения: 15.04.2024);
2. 82. В.В. Горбачев, Баллистика // [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: https://old.bigenc.ru/military_science/text/1847771 (дата обращения: 01.03.2023);
3. Крылов И.Ф. В мире криминалистики. – Ленинград: ЛГУ, 1980. – 279 с.
4. А.В. Кокин, К.В. Ярмак, Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза. – Москва: Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2018. – 354с.;
5. И.Ф. Крылов, Очерки истории криминалистики и криминалистической экспертизы. – Ленинград: ЛГУ, 1975. – 188 с.;
6. Ю. Торвальд, Век криминалистики. – М. : Прогресс, 1991. – 323 с.;
7. Е.П. Ищенко, А.Г. Филипов, Криминалистика - Москва, 2007. – 1275 с.
8. 79. Н.П. Медведева, Экспериментальная баллистика. – Томск: Томский государственный университет, 2006 – 172 с.
9. 80. Д.А. Картунов, Актуальные проблемы судебной баллистики и исследования холодного оружия в современной России // [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: https://nvjournal.ru/article/Aktualnye_problemy_sudebnoj_ballistiki_i_issledovaniya_holodnogo_oruzhija_v_sovremennoj_Rossii/ (дата обращения 02.02.2024);
10. Аддитивные технологии в действии // [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://rostec.ru/news/additivnye-tehnologii-v-deystvii/> (дата обращения: 01.04.2023 г.);
11. История 3D печати // [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://3dmf.ru/wiki/istoriya-3d-pechati.html> (дата обращения: 01.03.2023);
12. Краткая история появления 3D-печати // [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/articles/553958/> (дата обращения: 01.04.2023 г.);
13. Л.В. Медведицкова. [и др.], Технологии 3D-печати при изготовлении огнестрельного оружия. Проблемы в расследовании преступлений // Закон и право.– 2019.– № 3.– С. 121-125;
14. Ученые научились печатать органы на принтере. Почему эта технология спасет сотни тысяч людей по всему миру? // [Электронный ресурс] // [сайт]. — URL: <https://lenta.ru/articles/2023/03/17/3d/> (дата обращения: 01.04.2023 г.);

15. Огнестрельный DIY: история и перспективы 3D-печатного оружия. // [Электронный ресурс] // : [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/post/510596/> (дата обращения 02.03.2023);

16. Законопроект Нью-Йорка может ввести проверку на уголовное прошлое при покупке 3D-принтера // : [сайт]. – URL: https://dzen.ru/a/ZS6BYo1CBkA_j4jr (дата обращения 03.02.2024);

17. В США вновь запретили публикации схем сборки оружия, распечатанного на 3D-принтере // [Электронный ресурс] // : [сайт]. – URL: <https://www.vesti.ru/article/1431137> (дата обращения 03.02.2024);

18. Закон Республики Казахстан №339 от 30.12.1998 г. «О государственном контроле за оборотом отдельных видов оружия» // [Электронный ресурс] // [сайт]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U090000858> (дата обращения: 20.02.2023);

19. Напечатанные на 3D-принтере пистолеты выявили в Шотландии. // [Электронный ресурс] // [сайт]. – URL: <https://www.inform.kz/ru/napechatannie-na-3d-printere-pistoleti-vpervie-viyavili-v-shotlandii-c170e5>

20. должен быть 20. С.Г. Губин, О.А. Масюк, Сущность и значение баллистической экспертизы в расследовании уголовных дел. // [Электронный ресурс] // : [сайт]. – URL: <https://sul.su/honD> (дата обращения 02.02.2024);

21. Идентификационные баллистические экспертизы. // [Электронный ресурс] // [сайт]. – URL: https://studme.org/352448/pravo/identifikatsionnye_ballisticheskie_ekspertizy (дата обращения 02.02.2024);

22. И.Э. Бабаева, Перспективы развития криминалистической методики расследования преступлений // [Электронный ресурс] // : [сайт]. – URL: <https://moluch.ru/archive/338/75658/> (дата обращения 02.02.2024).

23. В.М. Илиева, Методика судебно- экспертного исследования огнестрельного оружия. — Алматы: ЦСЭ МЮ РК, 2006 — 13 с.

24. Эксперты смогут точно узнать, кем было распечатано оружие на 3D-принтере // [Электронный ресурс] // : [сайт]. – URL: https://infostart.ru/journal/news/tehnologii/eksperty-smogut-tochno-uznat-kem-bylo-raspechatano-oruzhie-na-3d-printere_932151/ (дата обращения 03.02.2024);

25. Уголовный кодекс Республики Казахстан от 3 июля 2014г. № 226V ЗРК. // [Электронный ресурс] // [сайт]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1400000226> (дата обращения 01.03.2023).

Приложение 1