

Дата поступления рукописи в редакцию: 04.02.2026 г.
Дата принятия рукописи в печать: 10.03.2026 г.

DOI: 10.24412/2076-1503-2026-2-820-828

МУРКШТИС Марюс Йокубо,
Доктор юридических наук,
председатель московской коллегии адвокатов
«Муркштис, Калининко и партнеры»
доцент кафедры «Уголовного права, процесса и
криминалистики» Юридического института РУДН
e-mail: 7607428@mail.ru

3D-ПЕЧАТНОЕ ОГНЕСТРЕЛЬНОЕ ОРУЖИЕ: ВЫЗОВЫ ДЛЯ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОГО ОРУЖИЕВЕДЕНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. В статье анализируется современное состояние криминалистического оружиеведения в условиях стремительного распространения самодельного огнестрельного оружия, изготавливаемого с применением аддитивных (3D-печатных) технологий. На основе систематического обзора зарубежных исследований и эмпирических данных, охватывающих 186 случаев выявления 3D-печатного оружия (2014–2023 гг.), предложена типология таких изделий. Подчеркивается неэффективность традиционных методов баллистической экспертизы и контроля за оборотом оружия в отношении таких объектов. Особое внимание уделено необходимости интеграции цифровой криминалистики в экспертный процесс для выявления цифровых следов производства. Статья призвана сформировать научно обоснованную основу для адаптации отечественной системы криминалистической экспертизы к вызовам цифровой эпохи.

Ключевые слова: 3D-печать, аддитивные технологии, незаконный оборот огнестрельного оружия, производство огнестрельного оружия.

MURKSHTIS Marius Iokubo,
Doctor of Law, Chairman of the Moscow
Bar Association «Murkshtis, Kalinenko and Partners»
Associate Professor of the Department of Criminal Law,
Procedure and Forensics of the Law Institute of RUDN University

3D-PRINTING FIREARMS: CHALLENGES FOR FORENSIC FIREARMS IN THE AGE OF DIGITAL MANUFACTURING

Annotation. This article analyzes the current state of forensic firearms science amid the rapid proliferation of homemade firearms manufactured using additive (3D-printed) technologies. Based on a systematic review of international studies and empirical data covering 186 cases of 3D-printed firearms (2014–2023), a typology of such items is proposed. The ineffectiveness of traditional ballistic examination and weapons control methods for such items is highlighted. Particular attention is paid to the need to integrate digital forensics into the forensic process to identify digital traces of production. This article aims to provide a scientifically sound basis for adapting the domestic forensic examination system to the challenges of the digital age.

Key words: 3D printing, additive manufacturing, illegal firearms trafficking, firearms production.

Современное состояние криминалистического оружиеведения находится под прямым и все более интенсивным воздействием технологических трансформаций, про-

исходящих в XXI веке, что порождает принципиально новые вызовы для систем правосудия по всему миру. Одним из наиболее ярких и тревожных проявлений этой тенденции является стре-

мительное распространение самодельного огнестрельного оружия, производимых вне рамок государственного контроля, в частности, с использованием аддитивных технологий, или 3D-печати. Эта проблема, впервые привлекавшая широкое общественное внимание после публикации проекта «Освободителя» (англ. The Liberator) в 2013

году (Рис. 1), за последнее десятилетие перешла из разряда маргинального феномена в категорию серьезной и системной угрозы безопасности, что подтверждается растущим числом случаев их обнаружения правоохранными органами зарубежных стран.

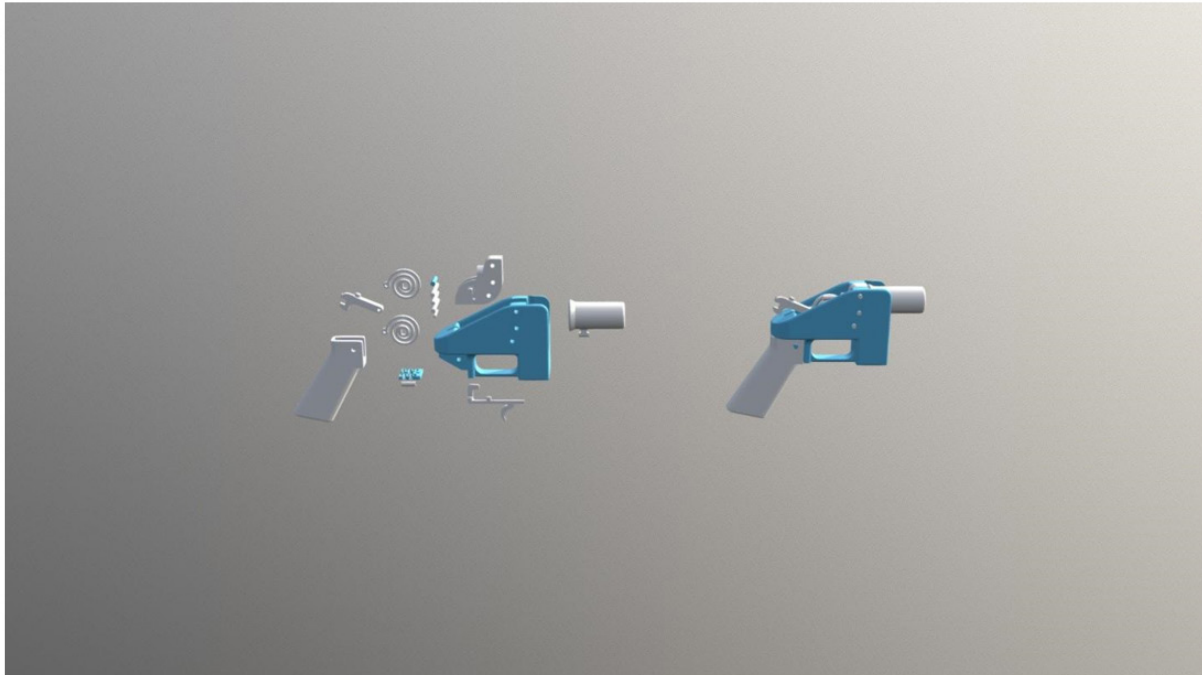


Рисунок 1. «The Liberator» 3D модель.

Цель настоящего исследования — систематизировать типологию 3D-печатного оружия и обосновать модель адаптации отечественной криминалистической экспертизы к данной угрозе.

Согласно данным зарубежных исследований [1; 2; 3], число зарегистрированных случаев, связанных с 3D-печатным оружием, демонстрирует резкий рост с 2021 года, что свидетельствует о переходе данной технологии из нишевой области в сферу массового применения за рубежом. Традиционные методы борьбы с незаконным оборотом оружия, основанные на контроле за производством, импортом и продажей серийных изделий, а также на их идентификации по уникальным серийным номерам, оказываются практически бесполезными в случае с объектами, созданными в домашних условиях на недорогих принтерах из широкодоступных материалов. Отсутствие стандартизации, использование гибридных конструкций и постоянная эволюция дизайнов делают задачу идентификации таких изделий чрезвычайно сложной, а в ряде случаев — принципи-

ально невыполнимой. В этой связи актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью комплексного и глубокого анализа современного состояния криминалистической экспертизы в условиях новых технологических реалий, с целью выявления ключевых пробелов в отечественной практике и формулирования обоснованных рекомендаций по ее модернизации.

В России изготовление огнестрельного оружия с использованием 3D технологий печати не получило широкого распространения. Несмотря на единичные случаи изготовления подобного оружия в нашей стране, анализ опыта зарубежных стран показывает, что там количество таких случаев растёт (Рис. 2) [5], что обуславливает необходимость изучения специфики и особенностей проведения криминалистических экспертиз данного огнестрельного оружия. В настоящее время в России недостаточно исследований в этой области, в виду нераспространённости данной проблемы, но за рубежом такие исследования проводятся более активно.

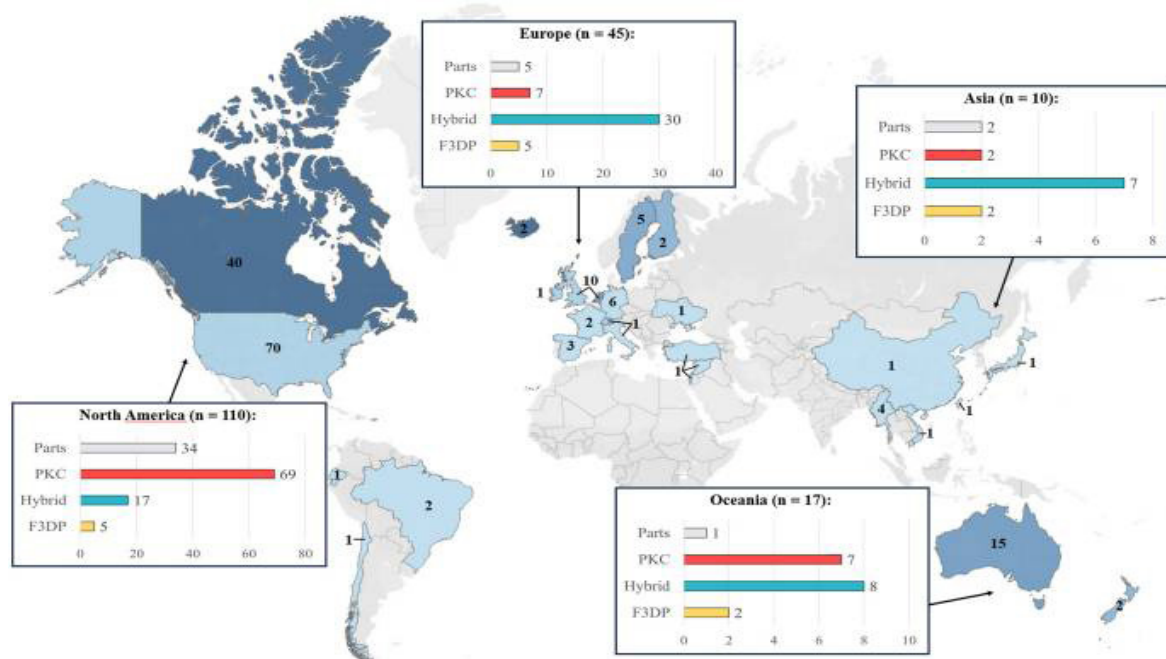


Рисунок 2. Количество выявленных случаев использования 3D печатного огнестрельного оружия или его частей.

К числу наиболее заметных работ по данной теме является исследование проведенное на базе университета Лозанны, Швейцария в 2024 году, которое представляет собой первый в своем роде систематический обзор 186 случаев, связанных с 3D-печатным оружием и его компонентами, в период с 2014 по 2023 год [3]. Этот массив данных, собранный из открытых источников, включая полицейские отчеты, прессу и социальные сети, позволяет не только оценить масштабы явления, но и провести детальную типологизацию такого оружия, что является первоочередной задачей для криминалистического оружейведения.

Анализ показывает, что 3D-печатное оружие — это не однородный класс объектов, а сложная и динамично развивающаяся экосистема, которую можно условно разделить на три основные категории, каждая из которых несет в себе специфические риски и предъявляет уникальные требования к экспертному исследованию.

Наименее распространенной, но исторически первой категорией являются полностью 3D-печатные огнестрельные изделия (англ. Fully 3D-printed, F3DP). К этой группе относятся конструкции, выполненные почти целиком из полимерных материалов, напечатанных на 3D-принтере, такие как упомянутый «Освободитель» под патрон .380 ACP или модели PM422 Songbird (Рис. 3) и Grizzly (Рис. 4) под патрон .22 LR. Такое оружие, как правило, обладает низкой надежностью и прочностью, что подтверждается многочисленными случаями его разрушения при выстреле, но их криминалистическая значимость заключается в том, что действие частей такого оружия на гильзу или патрон настолько слабое, что на них обычно не остается заметных следов, что затрудняет их идентификацию и установление групповой принадлежности.



Рисунок 3. PM422 Songbird.



Рисунок 4. Grizzly.

Несмотря на свою примитивность, они остаются важным символом, а также служат отправной точкой для понимания фундаментальных процессов следообразования, как это было детально исследовано в ряде работ зарубежных авторов [1].

Эти лабораторные исследования, посвященные именно «Освободителю», продемонстрировали, что даже у такого простого устройства можно выявить определенные следы: на пуле,

несмотря на отсутствие нарезов, форму и размеры канала ствола, а также внутренний микрорельеф его стенок, которые оставляют характерные следы скольжения и деформации; на гильзе следы от ударника, выбрасывателя и досылателя могут формироваться, если эти функции выполняются металлическими элементами, однако в полностью полимерных конструкциях эти следы часто отсутствуют или незаметны.

Ключевой вывод этих исследований заключается в том, что тип 3D-принтера и материала напрямую влияют на качество следов, и, например, принтеры, использующие технологию фотополимеризации, оказались не подходящими для производства функционального огнестрельного оружия из-за хрупкости материала, в то время как даже недорогие экструзионные принтеры способны создавать оружие, оставляющее достаточно информативные следы для экспертного анализа.

В одном из зарубежных исследований детально описано влияние различных параметров печати на формирование следов, что заложило научный фундамент для понимания возможностей и ограничений для баллистической экспертизы применительно к данным объектам [4]. Эти исследования являются краеугольным камнем в понимании того, что, вопреки распро-

страненному мнению, для создания функционального огнестрельного оружия не требуются дорогостоящие и сложные технологии, а доступные бытовые 3D принтеры способны производить изделия, оставляющие следы, поддающиеся исследованию.

Гораздо более опасной и распространенной категорией, выявленной в 64 случаях из 186, является гибридное оружие (англ. Hybrid firearms). Гибридные конструкции представляют собой синтез цифрового и традиционного производства, сочетая 3D-печатный корпус (затворную раму или ствольную коробку) с критически важными металлическими компонентами, такими как ствол, ударно-спусковой механизм и возвратная пружина. Ярчайшим примером такой эволюции является FGC-9 (англ. «Fuck Gun Control»), который стал своего рода стандартом для такого самодельного огнестрельного оружия (Рис. 5).



Рисунок 5. FGC-9.

Металлический ствол данного пистолета имеет нарезы, что создает гораздо более информативные и стабильные следы, сравнимые со следами от серийного нарезного огнестрельного оружия. Для эксперта-криминалиста это означает, что при исследовании пули, извлеченной из тела жертвы, нельзя исключать возможность ее происхождения из 3D-печатного оружия, что требует кардинального расширения баз данных и экспертных знаний. Сама конструкция FGC-9, по сути, является революционной, поскольку она позволяет создать оружие, по своим характери-

стикам приближающееся к заводским аналогам, используя лишь доступные компоненты и недорогой 3D-принтер. Эта модель имеет множество вариантов и калибров, что еще больше усложняет задачу идентификации. Помимо FGC-9, в расследованиях встречаются и другие гибридные модели, такие как Harlot или PG22, которые также отличаются от F3DP-изделий наличием металлических стволов и пружинных механизмов, что повышает их надежность и, соответственно, криминалистическую, исследовательскую значимость (Рис. 6).



Рисунок 6. Harlot.

Однако абсолютным лидером по распространенности является третья категория — сборка из комплектующих (англ. Parts Kit Completions/Conversions, РКС), на которую приходится 87 случаев из общего числа. Этот тип особенно популярен в Соединенных Штатах Америки и объясняется спецификой местного законодательства. Он предполагает использование 3D-печатной затворной рамы для пистолета Glock или ствольной коробки для винтовки AR-15, в которую устанавливаются легально приобретенные, серийные внутренние механизмы и ствол оружия. Получаемое в результате огнестрельное оружие по своим боевым и эксплуатационным характеристикам практически не отличается от заводского аналога. Его главная опасность для правоохранительных органов заключается в полном отсутствии серийного номера и, как следствие, в абсолютной невозможности его прослеживания через официальные каналы поставок.

С криминалистической точки зрения, следы на пулях и гильзах будут идентичны следам от любого другого оружия той же модели, что делает задачу установления конкретного источника выстрела невыполнимой без дополнительных действий, не связанных с проведением баллистической экспертизы. Эта особенность РКС-сборок напрямую коррелирует с правовой средой: в США

регулируется только рама/коробка как «основная часть» оружия, тогда как в странах Европы, где контроль жестче и распространяется на другие компоненты, такие как ствол и затвор, популярны именно гибридные модели, которые формально не являются «огнестрельным оружием» до момента установки ствола. Это наглядно демонстрирует, как правовые и культурные факторы формируют характер угрозы и, соответственно, определяют приоритеты в экспертной деятельности.

Помимо самих образцов оружия, зарубежные исследователи особое внимание уделяют 3D-печатным компонентам, в частности, модификации ударно-спускового механизма (англ. auto sears, или «giggle switches»). Эти небольшие детали позволяют легко и быстро переделать полуавтоматическое оружие в полностью автоматическое, многократно увеличив его огневую мощь. Их производство требует минимальных ресурсов и времени, что делает их крайне популярными в криминальной среде.

Таким образом, современное 3D-печатное огнестрельное оружие — это не просто «игрушка» или прототип, а полноценная угроза, представленная в виде надежных, полузаконных и полностью самодельных систем, каждая из которых требует от эксперта-криминалиста специфического,

многогранного подхода к исследованию, выходящего далеко за рамки классической трассологии.

Зарубежный опыт, накопленный в США, Канаде, Австралии и странах Европы, которые столкнулись с этой проблемой раньше, представляет огромную ценность и указывает на необходимость радикальной трансформации самой парадигмы криминалистической экспертизы.

Ключевым элементом эффективного расследования становится интеграция нескольких направлений криминалистики в единый, комплексный процесс.

Особенность 3D-печатного огнестрельного оружия заключается в том, что само оружие — это лишь конечный продукт длинной цепочки цифрового и физического производства. Поэтому современный подход к расследованию преступлений в этих странах обязательно включает поиск и анализ цифровых следов наряду с традиционным осмотром места происшествия. Источниками цифровых доказательств могут служить компьютеры, смартфоны, флеш-накопители и облачные хранилища, где могут находиться оригинальные файлы CAD-моделей (в форматах .STL, .OBJ), файлы для печати (.GCODE), история посещения сайтов с инструкциями, а также сообщения в мессенджерах и на специализированных форумах.

Вещественные доказательства на местах производств также имеют решающее значение: помимо самого оружия, правоохранители ищут 3D-принтеры, катушки с пластиком, инструменты для постобработки (наждачную бумагу, сверла

для установки металлических втулок), остатки отпечатков моделей и черновые варианты деталей. Даже сама организация рабочего места может дать ценную информацию о квалификации изготовителя.

Зарубежный опыт показывает, что успешное расследование невозможно без тесного взаимодействия различных специалистов, в том числе в области цифровой криминалистики. Только такой комплексный подход позволяет восстановить полную картину: от скачивания файла в зашифрованном чате до использования готового оружия в преступлении. Именно поэтому в ряде стран уже создаются специализированные базы данных и коллекции, содержащие эталонные следы, полученные при выстреле из известных моделей 3D-печатного оружия, напечатанных на разных принтерах и из разных материалов. Такие базы позволяют экспертам не только идентифицировать конкретный образец, но и определять его возможную принадлежность к определенной группе.

Анализ оборудования, используемого для производства, также дает важные ориентиры. Исследования показывают, что подавляющее большинство производителей (93 из 106 проанализированных принтеров) используют недорогие настольные принтеры, работающие по технологии экструзии материала, и в первую очередь модели Creality Ender 3, которые доминируют на рынке благодаря своей доступности (стоимостью от 200 евро), простоте в использовании и высокой степени модифицируемости (Рис.7).

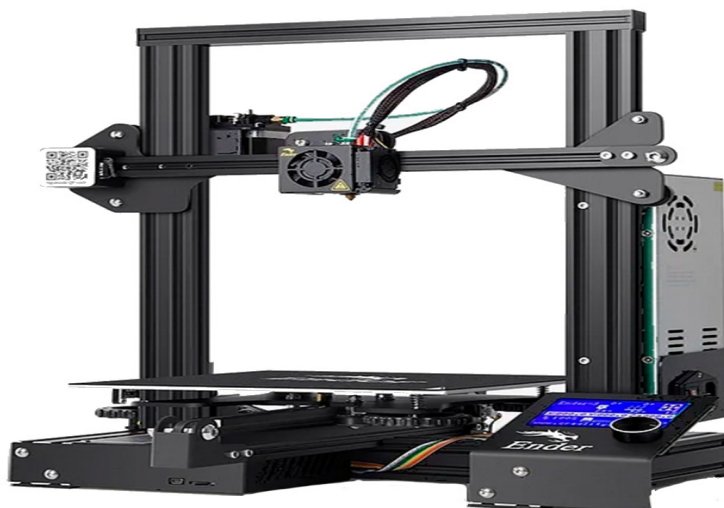


Рисунок 7. Creality Ender3.

Что касается материалов, то в подавляющем большинстве случаев используется PLA-пластик и его модификации (PLA+), которые легко печатаются на большинстве бытовых принтеров и не требуют специального оборудования. Этот факт полностью развенчивает миф о необходимости дорогостоящих и сложных технологий для создания функционального оружия, подчеркивая, что технический барьер для входа в эту сферу минимален. Это означает, что угроза не является гипотетической, а вполне реальной и доступной для широкого круга лиц, что должно быть учтено при планировании профилактических и оперативно-розыскных мероприятий.

В контексте Российской Федерации, обладающей одной из самых строгих в мире систем контроля за оборотом оружия, данная проблема пока не достигла масштабов, наблюдаемых в Северной Америке, однако это не означает, что угроза отсутствует. Скорее, она находится на начальной стадии, и именно сейчас необходимо закладывать основы для эффективного противодействия. Российское законодательство уже содержит нормы, о незаконном изготовлении и обороте оружия, однако судебная практика и экспертные методики пока не адаптированы к специфике 3D-печатных изделий. Основной пробел в отечественном криминальном оружиеведении — это отсутствие систематизированных знаний и методик по исследованию 3D-печатного огнестрельного оружия. Если зарубежные коллеги уже создают специализированные базы данных и публикуют результаты лабораторных испытаний, российская наука в этой области находится в зачаточном состоянии. Большинство экспертных учреждений, вероятно, не располагают ни коллекциями образцов, ни методиками для проведения таких исследований. Кроме того, существует значительный разрыв между классической трассологией и цифровой криминалистикой, в то время как расследование дела, связанного с 3D-печатным оружием, требует от следователя и эксперта совершенно нового мышления, ориентированного на поиск цифровых следов, что пока не является стандартной практикой.

На основе проведенного анализа можно сформулировать ряд стратегических рекомендаций для российской системы криминалистической экспертизы. Во-первых, необходимо инициировать фундаментальные исследования в области слеодообразования при выстреле из различных типов 3D-печатного оружия, напечатанного на разных типах принтеров и из разных материалов, доступных на российском рынке. На основе этих исследований следует разработать единые методические рекомендации для экспертных учрежде-

ний по проведению экспертиз таких изделий, а также создать национальную коллекцию 3D-печатного оружия и его компонентов, а также базу данных следов, оставляемых ими. Во-вторых, требуется кардинальное повышение квалификации специалистов: в программы подготовки и переподготовки следователей, оперативных работников и экспертов должны быть введены специальные курсы, посвященные 3D-печатному оружию, их типологии, методам производства и способам выявления, включая практическую подготовку по работе с 3D-принтерами. В-третьих, необходимо укрепить межведомственное и международное взаимодействие и наладить систематический обмен информацией с зарубежными партнерами о новых моделях оружия, методах их изготовления.

В заключение, проблема 3D-печатного огнестрельного оружия является ярким примером того, как технологический прогресс опережает развитие правовых и экспертных механизмов. Зарубежный опыт, представленный в анализе 186 случаев и серии лабораторных исследований, демонстрирует, что эта угроза уже стала реальностью для многих стран, требуя от криминалистической экспертизы кардинальной трансформации. Она больше не может ограничиваться исследованием только физического объекта, но должна включать в себя глубокий анализ цифрового следа и понимание всего технологического процесса его создания. Российская Федерация, имея мощный потенциал в области криминалистики, сегодня находится на распутье. Игнорирование этой проблемы или ее недооценка может привести к тому, что в будущем правоохранительные органы окажутся в ситуации, когда будут сталкиваться с оружием, которое невозможно отследить и идентифицировать. Предложенные рекомендации направлены на то, чтобы заблаговременно, на опережающей основе, подготовить отечественную систему к новым вызовам. Это требует не только финансовых вложений, но и изменения мышления, перехода к более гибким, междисциплинарным и технологически ориентированным подходам в криминалистической науке и практике. Только такой комплексный подход позволит сохранить эффективность борьбы с преступностью в эпоху цифрового производства.

Список литературы:

[1] Honsberger H., Rhumorbarbe D., Werner D., Riva F., Glardon M., Gallusser A., Delémont O. How to recognize the traces left on a crime scene by a 3D-printed Liberator? Part 1. Discharge, exterior ballistic and wounding potential. *Forensic Sci. Int.* 2018; 286:245–251. doi: 10.1016/j.forsciint.2018.03.026. // [Электронный ресурс] URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0379073818301233> (дата обращения 03.02.2026).

[2] Maggie Clifton, Teneil Hanna, Ciara Devlin, Matthew Bolton, Scott Chadwick, Exploration of striation-based 3D print source evaluation, *Forensic Science International*, Volume 381, 2026. // [Электронный ресурс] URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073826000216> (дата обращения 03.02.2026).

[3] Schaufelbühl S, Florquin N, Werner D, Delémont O. The emergence of 3D-printed firearms: An analysis of media and law enforcement reports. *Forensic Sci Int Synerg.* 2024. // [Электронный ресурс] URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10998078/?spm=a2ty_o01.29997173.0.0.185c51718A4g0p#abs0010 (дата обращения 03.02.2026).

[4] Trincat T., Saner M., Schaufelbühl S., Gorka M., Rhumorbarbe D., Gallusser A., Delémont O., Werner D. Influence of the printing process on the traces produced by the discharge of 3D-printed Liberators. *Forensic Sci. Int.* 2022;331 doi: 10.1016/j.forsciint.2021.111144. // [Электронный ресурс] URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073821004643> (дата обращения 03.02.2026).

[5] Количество выявленных случаев использования 3D печатного огнестрельного оружия или его частей // [Электронный ресурс] URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/core/lw/2.0/html/tileshop_pmc/tileshop_pmc_inline.html?title=Click%20on%20image%20to%20zoom&p=PMC3&id=10998078_gr2.jpg (дата обращения 03.02.2026).

References:

[1] Honsberger H., Rhumorbarbe D., Werner D., Riva F., Glardon M., Gallusser A., Delémont O.

How to recognize the traces left on a crime scene by a 3D-printed Liberator? Part 1. Discharge, exterior ballistic and wounding potential. *Forensic Sci. Int.* 2018; 286:245–251. doi: 10.1016/j.forsciint.2018.03.026. // [Electronic resource] URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0379073818301233> (access date 02/03/2026).

[2] Maggie Clifton, Teneil Hanna, Ciara Devlin, Matthew Bolton, Scott Chadwick, Exploration of striation-based 3D print source evaluation, *Forensic Science International*, Volume 381, 2026. // [Electronic resource] URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073826000216> (access date 02/03/2026).

[3] Schaufelbühl S, Florquin N, Werner D, Delémont O. The emergence of 3D-printed firearms: An analysis of media and law enforcement reports. *Forensic Sci Int Synerg.* 2024. // [Electronic resource] URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10998078/?spm=a2ty_o01.29997173.0.0.185c51718A4g0p#abs0010 (accessed 03.02.2026).

[4] Trincat T., Saner M., Schaufelbühl S., Gorka M., Rhumorbarbe D., Gallusser A., Delémont O., Werner D. Influence of the printing process on the traces produced by the discharge of 3D-printed Liberators. *Forensic Sci. Int.* 2022;331 doi: 10.1016/j.forsciint.2021.111144. // [Electronic resource] URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073821004643> (date of access 03.02.2026).

[5] Number of identified cases of use of 3D printed firearms or their parts // [Electronic resource] URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/core/lw/2.0/html/tileshop_pmc/tileshop_pmc_inline.html?title=-Click%20on%20image%20to%20zoom&p=PMC3&id=10998078_gr2.jpg (date of access 03.02.2026).





ЮРКОМПАНИ
www.law-books.ru

Юридическое издательство «ЮРКОМПАНИ»
издает научные журналы:

- Научно-правовой журнал «Образование и право», рекомендованный ВАК Министерства науки и высшего образования России (специальности 12.00.01, 12.00.02), выходит 1 раз в месяц.
- Научно-правовой журнал «Право и жизнь», рецензируемый (РИНЦ, E-Library), выходит 1 раз в 3 месяца.