

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национально-исследовательский университет)»
ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Уголовный процесс, криминалистика и судебная экспертиза»

ОБНАРУЖЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА НА
РУКАХ И ОДЕЖДЕ СТРЕЛЯВШЕГО

ФГАОУ ВО «ЮУрГУ» (НИУ) – 40.03.05.2016. 580.ВКР

Руководитель работы,
доцент кафедры
_____ Александр Николаевич
Войтюк

_____ 2021 г.

Автор работы,
студент группы Ю-580
_____ Екатерина Сергеевна
Малёва

_____ 2021 г.

Нормоконтролер,
преподаватель кафедры
_____ Виталина Викторовна
Гончаренко

_____ 2021 г.

Челябинск

2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МАТЕРИАЛОВ ВЕЩЕСТВ И ИЗДЕЛИЙ. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ И ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ	
1.1 Возникновение и развитие криминалистической экспертизы материалов веществ и изделий.....	6
1.2 Понятие, предмет, объект и задачи криминалистической экспертизы материалов веществ и изделий.....	7
1.3 История возникновения огнестрельного оружия и пороха.....	13
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА	
2.1 Продукты разложения капсюльных составов.....	20
2.2 Продукты горения пороха	25
2.3 Продукты, происходящие от материала патрона и от ствола огнестрельного оружия	27
2.4 Отложение продуктов выстрела на руках и одежде стрелявшего.....	29
2.5 Возможность случайного загрязнения рук, компонентами, входящими в состав продуктов выстрела.....	33
2.6 Сохранность продуктов выстрела на руках и одежде стрелявшего.....	36
3 ОБНАРУЖЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА	
3.1 Выявление продуктов выстрела.....	38
3.2 Исследование продуктов выстрела.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы данной дипломной работы обусловлена необходимостью проведения экспертных исследований, устанавливающих по следам на руках и одежде факт производства стрельбы подозреваемыми лицами. Такая необходимость возникает все чаще, в связи с ростом оборота огнестрельного оружия различных видов у гражданского населения. Об этом свидетельствуют данные о статистике незаконного оборота огнестрельного оружия на территории Российской Федерации. В 2020 году на территории Российской Федерации «выявлено 2,1 тысячи преступлений связанных с незаконным оборотом огнестрельного оружия»¹, свыше 71 % выполненных судебных экспертиз, производимых в Экспертно-криминалистических подразделениях МВД РФ, способствовали выявлению и раскрытию данных преступлений.

Выявление и исследование продуктов выстрела на руках и одежде подозреваемого не всегда проходит успешно (результативность данного вида экспертиз носит случайный характер и меняется от 15 % до 70 %), этому могут способствовать как не правильное изъятие, упаковка, транспортировка и хранение образцов для экспертного исследования, так и невысокий уровень оснащенности экспертных подразделений и ошибки в отборе проб.

Как правило, научной литературы на данную тему не мало, как в России, так и за рубежом, но она рассматривает лишь какие-либо отдельные вопросы и темы, связанные с исследованием продуктов выстрела, обнаруженных на руках и одежде стрелявшего, но целостной научно-литературной основы по данному направлению, к сожалению, нет.

Эксперт – криминалист является важным звеном в производстве по данному виду дел. В связи с эволюцией общества, а в частности преступного мира, появляются все более новые варианты огнестрельного оружия,

¹Сайт МВД - <https://мвд.пф/reports/item/19655871/>

различные самодельные приспособления, пригодные для производства выстрела, а также более усовершенствованные боеприпасы и их наполнение, а именно взрывчатое вещество. Поэтому следственные органы будут требовать от эксперта-криминалиста решения уже более новых и более необычных задач.

«При расследовании и раскрытии преступлений, связанных с использованием огнестрельного оружия, не считая другие традиционные экспертизы, назначается экспертиза по исследованию следов выстрела»¹. Возникновение данного вида экспертиз связано, в первую очередь, с появлением огнестрельного оружия, а также с его применением не по назначению – использованием при совершении преступлений.

Исследование продуктов выстрела проводится в рамках криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий. Данное исследование в нашем случае направлено на установление состава определенного вещества (продукта выстрела), а также определение его вида и происхождения. Объектами криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий являются как сами вещества, так и материалы-носители данного вещества, которые могут нести информацию для доказательной части производства по делу.

Целью данной дипломной работы является изучение и рассмотрение наиболее актуальных вопросов, связанных с обнаружением и исследованием продуктов выстрел на руках и одежде стрелявшего (подозреваемого), а также проведение сравнительного анализа следов продуктов выстрела и частиц, образованных в ходе производственных процессов, при помощи методов электронной сканирующей микроскопии и атомного эмиссионного спектрального анализа.

Задачами данной дипломной работы являются:

¹Митричев В.С. Криминалистическое исследование следов выстрела методами эмиссионного спектрального анализа. М., 1960. С.54

- провести анализ отечественной и зарубежной литературы по исследованию следов продуктов выстрела;

- изучение понятия, предмета и задач криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий;

- рассмотрение наиболее актуальных вопросов исследования продуктов выстрела;

- рассмотрение характеристики различных продуктов выстрела;

- изучение теоретических и методических основ исследования продуктов выстрела.

Структура дипломной работы представляет три главы, десять параграфов, заключение и библиографический список.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МАТЕРИАЛОВ ВЕЩЕСТВ И ИЗДЕЛИЙ. ИСТОРИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ И ВЗРЫВЧАТОГО ВЕЩЕСТВА.

1.1 Возникновение и развитие криминалистической экспертизы материалов веществ и изделий

В истории судебной экспертизы достаточно давно отмечается обращение правосудия к науке. Но первым упоминанием, связанным с судебной экспертизой, считается запись в Воинском Уставе Петра I о необходимости осмотра и изучения повреждений на одежде и теле пострадавших.

Санкт-Петербургская Академия Наук стала первым в России учреждением, в котором начала формироваться судебная экспертиза. Именно там впервые начали привлекать академиков к производству исследований в интересах расследования и раскрытия преступлений. Изначально в Академии проводились только исследования, касаемо медицинских вопросов, но чуть позже, в связи с необходимостью исследования документов и веществ, стали проводить судебно-химические исследования. Большой вклад в такие исследования внес Ломоносов М. В. Уже в XIX веке объем исследований в целях правосудия расширился, появились новые объекты исследований, а именно взрывчатые вещества и предметы со следами взрыва. В основном такие исследования проводили химики Фрицше Ю.Ф., Зинин Н.Н. Санкт-Петербургская Академия Наук не только занималась научной деятельностью, но и плотно сотрудничала с высшей судебно-экспертной инстанцией – Медицинскому Совету МВД, помогала в проведении исследований.

Появление криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий напрямую связано с потребностью следственной и судебной практики в криминалистическом исследовании разнообразных объектов (микрообъекты, сыпучие, жидкие и т.п.), встречающихся в процессе

расследования преступлений. Ганс Гросс – первый ученый, который предложил исследовать микрообъекты с целью установления их составов, а также для установления природы их происхождения.

Учитывая, что данное исследование включает в себя очень обширный по назначению и природе круг объектов (стекло, металлы, сплавы, пластмасса, нефтепродукты, лакокрасочные и волокнистые продукты, керамика, растительное сырье и многое другое), криминалистическое исследование материалов, веществ и изделий все-таки представляет единое направление так как в отношении всех перечисленных объектов решаются одни и те же вопросы (обнаружение, установление природы их происхождения, идентификация, установление факта контактного взаимодействия и прочее), при чем данные исследования будут базироваться на одних и тех же методических рекомендациях и методологических принципах.

Криминалистическое исследование материалов, веществ и изделий – «динамично развивающаяся отрасль криминалистической техники, возможности которой реализуются в неразрывном единстве с другими отраслями этого раздела криминалистики»¹.

1.2 Понятие, предмет, объект и задачи криминалистической экспертизы материалов веществ и изделий

КЭМВИ – криминалистическое экспертиза материалов, веществ и изделий. Криминалистическая экспертиза материалов, веществ и изделий - это раздел криминалистической техники, который изучает закономерности возникновения и движения криминалистически важной информации, заключенной в свойствах материалов, веществ и изделий. А также представляет собой самостоятельное практическое направление.

¹Митричев В.С., Хрусталеv В.Н. Основы Криминалистического Исследования Материалов, Веществ и Изделий. -Учебное пособие СПб: Питер, 2018. С. 2

Помимо понятия «КЭМВИ» в научной литературе можно встретить понятие «КИМВИ», что означает криминалистическое исследование материалов, веществ и изделий. Как понятие КИМВИ рассматривается наиболее шире, чем понятие криминалистическая экспертиза материалов, веществ и изделий. КИМВИ рассматривается как многоуровневый огромный процесс работ, связанный с материальной обстановкой по определенному делу, включающий в себя:

- обнаружение, фиксацию, изъятие следов, которые образуются веществами и материалами на поверхности чего-либо;
- получение информации об обстоятельствах возникновения, существования и использования изделий, которые содержат соответствующие вещества и материалы, а также внесение их в материалы дела;
- научное техническое исследование веществ, материалов, а также изделий, для установления обстоятельств, которые требуются для раскрытия преступления.

Также перечислим субъекты криминалистического исследования веществ, материалов и изделий. Ими могут являться:

- следователь, а также оперативный сотрудник, которые в ходе оперативно розыскного мероприятия занимаются обнаружением, фиксацией и изъятием следов, а также собирают информацию об этих следах;
- специалист, который помогает оперативному сотруднику собирать в необходимых случаях вещества, материалы и изделия, а также проводит предварительное исследование в рамках следственных действий.
- и, соответственно, сам эксперт, который и производит судебную экспертизу.

«Криминалистическая экспертиза материалов, веществ и изделий базируется на общих положениях теории идентификации об

индивидуальности и устойчивости объектов, а также возможности их взаимодействия друг с другом»¹.

Объектами данного вида исследований являются:

- полимерные материалы и изделия;
- лакокрасочные материалы и покрытия;
- волокнистые материалы и изделия из них;
- нефтепродукты;
- почва;
- горюче-смазочные материалы;
- наркотические, психотропные, сильнодействующие вещества и т.д.

Предметом криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий из них являются закономерности возникновения, обнаружения, фиксации и исследования криминалистически значимой для следствия информации, а также разработка методов и приемов исследования, конкретных методик, научно-технических средств.

Ищенко Е.П. и Топорков А.А. выделили следующие задачи криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий из них:

1. Обнаружение. Учитывая, что установление наличия или отсутствия вещества (или материала) при исследовании сравнительно больших количеств веществ (материалов) не представляется затруднительным, поэтому стоит особое внимание сконцентрировать на обнаружении веществ, находящихся в более меньшем количестве на материале (изделии).

2. Диагностика. На данном этапе исследования определяются классификационные свойства материалов, веществ и изделий из них. А также иные свойства и состояния объектов, поступивших на исследование, время и причины их изменения, способ, время и место изготовления объектов, механизмы контактного взаимодействия объектов и факты.

¹Митричев В.С. Основы криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них: учебное пособие / Митричев В.С., Хрусталева В.Н.. СПб: Питер, 2003. С.19

3. Идентификация. Идентификация конкретного объекта (объектов), установление групповой принадлежности, определение источника происхождения.

4. Воспроизведение. Изготовление аналога объекта для дальнейшего исследования его внешнего вида и свойств, а также решения иных задач. Ресторация разрушенного объекта по оставшимся фрагментам.

К научным основам криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий относятся теоретические положения трасологии, научные разработки изучения закономерностей возникновения криминалистически значимых свойств объектов, которые обусловлены их происхождением, условиями хранения и эксплуатации.

Имеет значение так же тот факт, что «криминалистическая экспертиза материалов, веществ и изделий не имеет дел со следами-отображениями внешнего строения контактирующих объектов. В данном случае объектами исследования будут являться следы-остатки (следы-вещества), которые выражаются в следах отслоения, наслоения частиц какого-либо вещества, а также разрушения, изменения структуры объектов¹.

Для данной сферы экспертиз необходимо осуществлять экспертизы в рамках именно комплексного изучения материалов дела.

Данный комплексный подход заключается в использовании всех источников информации одновременно. Цель данного подхода состоит в решении поставленной задачи.

Если рассматривать данный подход в широком плане, то он заключается «в одинаковом понимании сущности определенной проблемы и задачи данного уголовного дела всех субъектов этого дела, а именно следователем, оперативным сотрудником, специалистом, дознавателем, экспертом»². Все эти люди должны изначально по максимуму собирать и

¹Митричев В.С. Основы криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них: учебное пособие / Митричев В.С., Хрусталева В.Н.. СПб: Питер, 2003. С.22

²Корухов Ю.Г. Криминалистическая диагностика при расследовании преступлений. М.: Норма—Инфа М., 1998.С.228

использовать все обнаруженные следы, так как зачастую, очень трудно сразу понять какой след будет информативен и значим для раскрытия преступления по данному делу, а какой малоэффективен. Как мы знаем из основ криминалистики, работа на месте осмотра места происшествия должна быть организована таким образом, чтобы не произошла частичная или полная утеря следов. То есть все участники данного мероприятия, в первую очередь, должны быть нацелены на обнаружение, фиксацию и изъятие следов с места происшествия. Если не соблюдать данное правило, то всего скорее большая часть следов, которые могли бы быть обнаружены, пропадут (сотрутся или удалятся следами других участников ОМП).

Выше мы уже упоминали о предварительном исследовании, теперь давайте рассмотрим более подробно этот процесс. Данный процесс направлен на внепроцессуальное применение специальных знаний, в целях определения относимости обнаруженных следов к конкретному делу, получение информации о механизме их образования, консультирование следователя в определенных вопросах, связанных со следообразованием и не только. Так же, что очень интересно, в рамках данного исследования эксперт может проинформировать следователя о каких-либо привычках или же приметах преступника.

Зачем же вообще необходимо предварительное исследование, если существует сама экспертиза, на которую изъятые следы в виде веществ, изделий и материалов отправляются сразу же после осмотра места происшествия. На самом деле это очень важный этап, «поскольку в процессе него возможно установить преступника по «горячим» следам, если таковые присутствуют. Так же на месте преступления бывает слишком много следов, и как правило, если специалист опытен и достаточно обучен, то он должен отобрать несколько следов, которые в экспертной практике называются – пригодными для исследования»¹. Если же все следы, обнаруженные будут

¹Митричев В.С. Основы криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них: учебное пособие / Митричев В.С., Хрусталева В.Н.. СПб: Питер, 2003. С.23

изъяты и отправлены на исследование, то всего скорее эксперт потратит много времени на изучение всех их, и срок производства экспертизы увеличится в разы, что приостановит расследование дела на неопределенный срок.

Предварительное исследование как этап процесса обнаружения, фиксации и изъятия объектов выполняет следующие задачи:

- обнаружение материалов и веществ, на окружающей обстановке места происшествия;
- разъяснение механизма образования тех или иных объектов;
- определение природы происхождения объекта, чтобы найти подобное изделие, частью которого он может являться;

Требования к техническим средствам при осуществлении предварительного исследования:

- научность применяемых методик, их обоснованность;
- обеспечение сохранности исследуемых объектов, для дальнейшего предоставления на экспертное исследование;
- безопасность всех лиц, относящихся к проведению данного исследования, а также лиц, присутствующих в качестве понятых. Это относится, в первую очередь, к химическому реактиву и подобным веществам;
- а также «в ходе предварительного исследования придерживаться норм морали и этики»¹.

Как правило, при производстве предварительного исследования используются общенаучные методы:

- наблюдение;
- измерение;
- сравнение;
- эксперимент;

¹Дильдин Ю.М. Место взрыва как объект криминалистического исследования: Пособие. М., 2005. С. 72

- моделирование.

Так же в результате данного исследования получают информацию о следующих характеристиках объектов:

- геометрические размеры;
- морфология и особенности внешнего строения;
- растворимость в воде и органических красителях;
- структура, цвет, агрегатное состояние;
- природа происхождения;
- химические и физические свойства объекта.

Именно на основании этих данных следователь получает первоначальную информацию об обнаруженных объектах.

1.3 История возникновения огнестрельного оружия и пороха

Конечно же, изобретение огнестрельного оружия не могло случиться без открытия/изобретения пороха - взрывчатого вещества. Первым взрывчатым веществом, которое было придумано человечеством, стал черный порох. Считается, что он был изобретен в Китае еще в VII веке нашей эры. Однако надежных подтверждений этому до сих пор так и не обнаружено. Вообще вокруг пороха и первых попыток его применения создано немало мифов и явно фантастических историй. Порох - это самое распространённое взрывчатое вещество, поэтому рассмотрим историю его возникновения глубже.

Первой страной, которая узнала о существовании пороха, стал Китай, который и поведал всему миру о взрывной силе пороха, после чего Европейская часть мира решила, что порох должен использоваться не только в мирных целях, но и в качестве помощника в завоевательной деятельности.

Итак, в Китае про порох узнали уже в X веке нашей эры. Но Китай, Индия и Арабские страны до сих пор спорят о том, где именно изобрели порох. Но все же известно, что первый порох состоял из селитры, серы и

древесного угля. Алхимики Китая знали о порохе, но они искали не взрывчатое вещество, а зажигательную смесь, а вот алхимики других стран возможно и знали о существовании пороха, но всего скорее даже и не подразумевали в каких частях нужно смешивать ингредиенты, чтобы получить порох.

А вот немецкая история говорит нам совершенно об ином изобретении пороха. В германии утверждают, что порох в 1313 году создал монах Бертольд Шварц, которого уличили в колдовстве за то, что он смешал серу, древесный уголь и селитру в пропорции 10:15:75 и получил состав страшной разрушительной силы: порох. Его же считают первым, кто придумал использовать порох для стрельбы.

Конечно же, вся история огнестрельного оружия прочно связана с военными походами и конфликтами между странами. «Ученый Вальтер Милемете в своей рукописи от 1326 года писал о неких подобиях пушки. По его повествованию в пушку загоняли стрелу, древко которой всего скорее обматывали чем-то типа пыжа, чтобы по максимум использовать метательную силу, а саму пушку отливали либо из бронзы, либо из чугуна»¹. Пушки такого типа постепенно распространялись по миру и со временем огнестрельные орудия использовались все чаще и чаще.

Первым огнестрельным оружием в мировой истории считается простая труба, отлитая из бронзы, в которую засыпали порох, потом прокладывали пыжом, а затем устанавливали туда стрелу. Толку от такого огнестрельного оружия на поле во время битвы было не много, так как процесс заряжания занимал время, но за то при выстреле из такой трубы раздавался сильный грохот, который настолько пугал врагов, что те разбегались в ужасе с поля боя.

Со временем размеры такого оружия стали только увеличиваться, за счет того, что их набивали камнями, которые служили снарядом для выстрела, ну а сами стволы начали устанавливать на громоздкие деревянные

¹ <https://history-thema.com/istoriya-razvitiya-ognestrel'nogo-oruzhiya-kratko>

подставки. Это, в свою очередь, привело к появлению пушек или бомбардов. В то время для увеличения убойной силы оружейники не могли предложить ничего лучше, чем просто увеличивать размеры пушек. Самые большие бомбарды использовались для осад крепостей, один снаряд такой пушки весил около 110 кг, а обслуживали ее сразу 20 человек. Но эта пушка могла выстреливать лишь около 2-3 раз в час.

Иногда пушки и бомбарды отливали прямо на поле боя, из двух частей чугуна и пороховой камеры. Так появились кулеврины. Кулеврины – это оружие с длинным тонким стволом, которое стреляло чугунными снарядами намного дальше чем прежнее оружие. С их появлением стало понятно, что необходимо составить стандарты изготовления оружия, а также снарядов к нему. Так появились первые «инструкции» по изготовлению оружия.

В ходе эволюции кулеврин стали появляться орудия, у которых уже исчезла, привычная для кулеврины, деревянная опора, но появилась возможность стрелять, уперев ствол в плечо. Так появились первые ружья – аркебузы.

Но не смотря на всю эту эволюцию огнестрельное оружие было примитивно. «А порох приходилось смешивать бойцам прямо на месте сражения, потому что при перевозке он быстро разделялся на составные части и образовывал опасную смесь, но еще быстрее впитывал влагу, что приводило к невозможности его дальнейшего использования. Так же были большие трудности при зарядании орудия. Заряжали орудие от двух человек – мало было засыпать порох и вставить снаряд, нужно было не ошибиться с количеством составных частей пороха и самого пороха, а также утрамбовать его, что бы сила выстрела не снизилась»¹.

Эту проблему решили в 1429 году во Франции. Именно там придумали порошковый порох сначала увлажнять, затем прессовать и высушивать, после чего разбивать на части. Так появились «зерна» пороха, которые уже не боялись тряски, не так быстро впитывали влагу и их было легко отмерять

¹ <https://history-thema.com/istoriya-razvitiya-ognestrel'nogo-oruzhiya-kratko>

при зарядании. Он действовал на поле боя раз в 30 эффективнее порошкового пороха.

Позже порох только лишь усовершенствовался, но без измены состава, а за счет использования все более чистых компонентов. Его стали полировать, покрывать графитом и т.д.

Вернемся к рассмотрению совершенствования огнестрельного оружия. Уже в XV веке в Европе стали устанавливать сверху ствола огнестрельного оружия недалеко от дульного среза специальный выступ, который служил прицелом - мушку. Запальное отверстие перенесли на правую сторону, а под ним установили выступ с углублением – называемый «полка». В нее насыпали порох. На полку тоже стали насыпать немного пороха, который, передавая при поджоге пламя внутрь ствола через запальное отверстие, воспламенял основной пороховой заряд. Такой порох назывался затравочным. Затем был изобретен замок – устройство для механического воспламенения пороха. Главной его частью был курок в форме буквы С или S, на одном конце которого был закреплен способный долго гореть фитилек. Перед боем курок взводился и фиксировался на пружине, а фитилек заранее поджигался и медленно тлел, испуская легкий дым. Спусковой крючок при нажатии высвобождал пружину, и курок с тлеющим фитильком опускался на затравочную полку. Затравочный порох воспламенялся, сообщал горение внутрь ствола, и происходил выстрел. Теперь стрелку не нужно было отвлекаться на то, чтобы подносить к полке ручной фитиль: он мог целиться, заранее держа палец на спусковом крючке и в нужный момент просто нажать на него. Кроме того, появилась возможность удерживать оружие обеими руками, что тоже повышало точность стрельбы. Для еще большей устойчивости оружия сзади ствола появился приклад – выступающая часть, которая плотно упиралась в плечо стрелка.

В середине XVI века стали появляться усовершенствованные аркебузы – мушкеты. Они были более точны в прицеливании и стреляли достаточно

далеко по тем временам. Отсюда и произошел термин «мушкетеры» - солдаты, снаряженные мушкетами.

Чуть позже появилось огниво и кремниевый замок, что избавило солдат от постоянного поджигания фитиля. Искры, воспламеняющие затравочный порох, сыпались от одного только удара. Поэтому такое оружие очень быстро стало основой армейского вооружения.

В XIX веке в Европе огнестрельное орудие стало быстро совершенствоваться. Стали появляться разрывные снаряды, которые взрывались от одного удара. Ударно-кремниевый замок заменился на капсюльный. Капсюльный замок, заключался в надевании на патрон специального колпачка, который в момент выстрела должен был разбиваться, в следствии удара по нему специальным молоточком, закрепленным на курке. Канули в прошлое затравочные отверстия – полки. Придумали иной способ заряда оружия – не через ствол, а через отверстие в казенной части ружья.

Иной становится и артиллерия. Распространяются все более мощные оружия с длинными и узкими стволами, которые стреляют очень легкими, но мощными снарядами цилиндрической формы на дальнее расстояние (исчисляющееся в километрах). Позже вооружение армий принимает уже современный вид.

Тульский оружейный завод на протяжении долгих лет оставался флагманом оружейного производства. Именно здесь появились первые российские кремниевые пистолеты, винтовки и револьверы. С 1933-го года на этом предприятии производится знаменитый пистолет ТТ — Тульский Токарев. В настоящее время здесь, в Туле, госкорпорация «Ростех» продолжает создавать боевое, охотничье и спортивное оружие. А само предприятие давно уже стало мировым брендом. Нельзя не упомянуть и еще один завод, на котором создается ручное стрелковое оружие — «Ижмаш». Именно здесь в 40-х годах началось производство автомата Калашникова.

Теперь, создаваемый «Ростехом» автомат Калашникова — самое известное стрелковое оружие в мире.

О нем пишут письма, его наносят на гербы и флаги других государств (Мозамбик). Автомат много раз доказывал свою эффективность и превосходство над конкурентами. По статистике каждый пятый автомат в мире — АКМ. Причем оружие продолжают совершенствовать. Так на выставке Армия 2015 «Ростех» представил принципиально новые образцы Калашникова.

Но помимо пороха существует множество других взрывчатых веществ. Рассмотрим их кратко далее.

По своему практическому применению ВВ делят на четыре группы:

1. иницирующие ВВ;
2. бризантные (дробящие) ВВ;
3. метательные ВВ, или пороха, и ракетные топлива;
4. пиротехнические составы.

Иницирующие ВВ применяются для возбуждения в других ВВ взрывчатого превращения в виде горения или детонации. Поэтому их используют для снаряжения средств инициирования: капсюлей-детонаторов, капсюлей-воспламенителей и др.

«Важнейшим представителем ИВВ являются однородные вещества: гремучая ртуть, азид свинца, ТНРС и др., а также некоторые механические смеси, содержащие ИВВ и ряд других добавок: ударные, накольные, воспламенительные и другие составы. ИВВ очень чувствительны к тепловым и механическим внешним воздействиям»¹.

Бризантные ВВ служат для целей дробления и разрушения. Применяются в качестве зарядов в инженерных и других боеприпасах. Они сравнительно малочувствительны к внешним воздействиям (удару, трению, тепловому воздействию, прострелу пулей) и для возбуждения в них

¹ <https://history-thema.com/istoriya-razvitiya-ognestrelnogo-oruzhiya-kratko>

взрывчатого превращения применяются ИВВ. Поэтому, иногда инициирующие ВВ называют первичными, а бризантные - вторичными.

Метательные ВВ используются, как источники энергии, для совершения работы метания тел (снаряда или пули, корпуса мины - ОЗМ-72 и др.), а также для изготовления огнепроводного шнура и воспламенителей, реактивных двигателей. Основной вид взрывного превращения - горение. Однако, в больших количествах при хорошей забивке и мощном промежуточном детонаторе (несколько кг БВВ) метательные ВВ могут детонировать.

Пиротехнические составы - это механические смеси неорганического окислителя с органическими, металлическими горючими и цементаторами (регулирующими добавками), дающие при горении световые, тепловые, дымовые, звуковые и реактивные эффекты. Основным видом их взрывчатого превращения является горение, при известных условиях они способны к детонации и обладают сравнительно высокой чувствительностью к внешним воздействиям. Применяются они для получения соответствующего пиротехнического эффекта (сигнального, осветительного, трассирующего, зажигательного и др.).

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА

2.1 Продукты разложения капсюльных составов

Существует общая система классификации частиц продуктов выстрела, которая была основана Криминалистической службой Германии. В ее рамках принято разделять следы продуктов выстрела на следующие классы:

1) Соответствующие – частицы, содержащие композиции из двух химических элементов, характерные для продуктов разложения капсюльного состава (SbPb, BaS). Обнаружение такого вида частиц указывает на вероятностное наличие следов продуктов выстрела. Вследствие того, что частицы могут быть образованы другими процессами (например, химическое производство), на интерпретацию результатов влияет их количество.

2) Характерные – частицы, содержащие композиции из трех или четырех элементов, характерные для продуктов сгорания капсюля-воспламенителя (BaSbZnPb, BaSbSn). Ввиду уникальности элементного состава капсюля интерпретируются как продукты выстрела.

3) Нехарактерные – частицы, имеющие состав, не свойственный следам продуктов выстрела (частицы почвы, стекло).

4) Сопутствующие – частицы, образованные в результате производства выстрела (продукты износа ствола оружия, материал гильзы, оболочка пули и др.) (FeCuZn, NiPb). Данный вид частиц оказывает влияние на оценку характера загрязнения следами продуктов выстрела. Могут быть результатом целого ряда технологических процессов (механическая обработка, сварка, пайка и др.).

В результате процесса горения порохового заряда «при температуре около 3500 °С происходит образование следов продуктов выстрела, при этом продукты капсюльного состава плавятся и частично переходят в газовую фазу. Под действием высокого давления пороховых газов осуществляется выбрасывание снаряда (пули) из канала ствола оружия, в результате чего

происходит быстрое охлаждение продуктов выстрела»¹. В результате образуются твердые частицы, имеющие пористое строение различной формы.

От момента конденсации частиц зависит форма продуктов выстрела. При свободном вылете из канала ствола оружия, частица чаще всего приобретает округлую форму. Если конденсация прошла на холодных стенках канала ствола, то впоследствии частица, выносимая пороховой струей, будет иметь произвольную форму.

Размер частиц продуктов выстрела составляет 5 – 10 мкм (1 мкм = 10–3 мм) и зависит от: инициирующего состава капсюля-воспламенителя, типа пороха, 16 величины навески порохового заряда, максимального давления в канале ствола оружия и других факторов.

Капсюль – устройство для воспламенения порохового заряда в огнестрельном оружии, путем разложения инициирующего вещества, который чувствителен к механическому воздействию.

В качестве средств воспламенения применяются капсюли ударного, терочного и электрического действия. В рамках данной выпускной квалификационной работы рассматриваются воспламенители только ударного действия.

Так как капсюльный состав и сам капсюль конструктивно являются одним целым, мы не можем не рассмотреть сами материалы их составляющие, то есть те материалы, из которых изготавливается капсюль. Мы не можем не рассмотреть их, потому что в любом случае микрочастицы этого материала будут в состав продуктов выстрела.

Основными элементами капсюля-воспламенителя являются:

1) Металлическая оболочка (колпачок) – служит корпусом для размещения воспламенительного состава. Она изготавливается из меди,

¹Ануфриев М.В. Выявление продуктов выстрела на руках и одежде проверяемых лиц с целью установления факта производства ими стрельбы: методические рекомендации / Бачурин Л.В., Мокроусов А.А. и др. М.: ЭКЦ МВД России, 1999. С.33

латуни (Л-68) или железа. Толщина стенки оболочки составляет от 0,15 до 0,13 мм.

2) Ударно-воспламенительный состав – представляет собой многокомпонентную смесь, состоящую из инициирующего взрывчатого вещества, горючего, окислителя, цементатора и добавок различного назначения (сенсбилизатор, флегматизатор).

3) Защитное покрытие представляет собой кружочек оловянной фольги толщиной от 0,05 до 0,02 мм применяемый для герметизации капсюльного состава и защиты его от случайных воздействий.

4) Наковаленка – конструктивная особенность ударных капсюлей. Она позволяет разбить капсюльный состав при ударе бойка оружия в дно оболочки.

5) Некоторые капсюли имеют дополнительную защиту от внешних воздействий – металлический корпус, изготовленный из того же материала, что и оболочка, но большей толщины.

«В качестве инициирующих взрывчатых веществ наиболее часто используются: гремучая ртуть (фульминат ртути) $\text{Hg}(\text{CNO})_2$, ТНРС (тринитрорезорцинат свинца или стифнат свинца) $\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_3(\text{OPb})_2$, тетразен (производное тетразола) $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_{10}\text{O}$ и азид свинца $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$. Высокая чувствительность данных веществ к внешнему воздействию (удар, искра, трение, нагрев, пламя), обуславливает их способность к детонации»¹.

В роли горючего применяются простые металлы (алюминиевая пудра Al , магниевая стружка Mg) или соединения металлов (тиоцианат свинца(II) $\text{Pb}(\text{SCN})_2$, сульфид сурьмы(III) Sb_2S_3 и др.). При их сгорании образуются конденсированные продукты (оксиды сурьмы(III) Sb_2O_3 , алюминия Al_2O_3), а также выделяются газы (углекислый газ CO_2 , сернистый газ SO_2 и др.), обеспечивающие высокую воспламеняющую способность смесей.

¹Ануфриев М.В. Выявление продуктов выстрела на руках и одежде проверяемых лиц с целью установления факта производства ими стрельбы: методические рекомендации / Бачурин Л.В., Мокроусов А.А. и др. М.: ЭКЦ МВД России, 1999. С.33

Окислителями являются вещества, содержащие в своем составе большое количество кислорода: бертолетова соль $KClO_3$, нитраты бария $Ba(NO)_3$ и калия KNO_3 , пероксид бария BaO_2 и др.

Цементаторы (связующие) объединяют все составные элементы ударновоспламенительного состава в одно целое и придают ему необходимые механические свойства. В качестве связующих применяют столярный клей, парафин, стеарин и др.

Добавки выполняют различные функции. Сенсibilизаторы увеличивают чувствительность капсюльных составов к удару (активная добавка – тетразен, пассивная добавка – керамика, толченное стекло и другие абразивные материалы), флегматизаторы (церезин, петролатум, синтетические полимеры, парафин), наоборот, снижают чувствительность взрывчатых веществ к внешним воздействиям.

Состав капсюлей-воспламенителей является одним из основных аналитически важных факторов для образования характерных частиц продуктов выстрела для данного капсюля.

В итоге капсюль представляет собой цилиндрический «стаканчик», в который прессуется ударный состав, в свою очередь покрытый металлической фольгой. «В армейских и охотничьих патронах фольга на капсюле разная: в первом случае она оловянная, а во втором свинцовая. Но в настоящее время относительно охотничьих патронов для покрытия капсюльных составов лак и пергаментная бумага вытеснили фольгу»¹. Сам же цилиндрический «стаканчик» так же изготавливается из разных материалов, в зависимости к какому виду оружия изготавливается патрон.

Например, для:

- револьверных и винтовочных патронов - из латуни;
- мелкокалиберных патронов - из томпака;

¹Ануфриев М.В. Выявление продуктов выстрела на руках и одежде проверяемых лиц с целью установления факта производства ими стрельбы: методические рекомендации / Бачурин Л.В., Мокроусов А.А. и др. М.: ЭКЦ МВД России, 1999. С.33

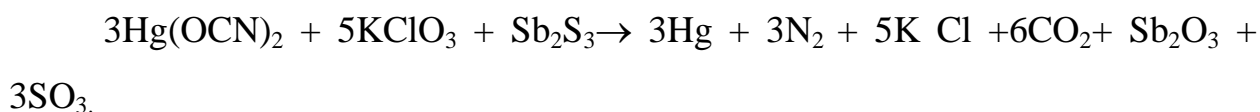
- охотничьих – из железа, покрытого слоем меди/олова или просто из меди.

Широкое применение для изготовления колпачков получила латунь Л68. Латунные колпачки покрываются спиртовым шеллачным лаком и хорошо сушатся. Медь применяется для колпачков капсулей охотничьих и минометных патронов. Капсюльные составы, применяемые для наполнения капсулей - воспламенителей пороховых зарядов патронов по химическому составу и, соответственно, по характеру его воздействия на канал ствола подразделяются на два типа - оржавляющий и неоржавляющий. Оржавляющий капсюльный состав применяется достаточно давно, и состоит из следующих компонентов: в рецептуру и того и другого так же может входить азид свинца в смеси со стеклянной пудрой для увеличения чувствительности капсюля к удару.

В ходе разложения капсюльного состава в число продуктов входят: оксиды свинца, бария, алюминия, сурьмы. Кроме приведенных выше основных рецептур, капсюльных составов существуют и другие. В состав дополнительных рецептур могут входить такие составляющие, как магний, кремний, кальций, железо, магний, а также азид свинца. Но все же те, что указаны в начале оржавляющий и неоржавляющий получили наибольшую популярность и распространение. Поэтому рассмотрим поподробнее из чего же состоят оржавляющий и неоржавляющий составы.

Оржавляющий состав состоит из антимония – Sb_2S_3 (25-55%), гремучей ртути – $Hg(OCN)_2$ в количестве 16-50 % и бертолетовой соли – $KClO_3$ (25-37%). Масса заряда составляет примерно 0.02-0.03 г.

Взрывчатое разложение оржавляющего состава происходит по следующей схеме /1/:



Заметим, что ртуть является испаряемым компонентом, и за короткий период времени, а именно за несколько часов, полностью

испаряется с поверхности объекта носителя. А вот твердые продукты данной реакции остаются на поверхности, такие как оксид сурьмы, хлористый калий и металлическая ртуть.

Теперь перейдем к рассмотрению неоржавляющего состава, в который входят: тринитрорезоцинат свинца (ТНРС) – $C_6H(NO_2)_3PbO_2$ - 29-35%, тетразен - $C_2H_8N_{10}O$ – 2-4%, азотнокислый барий – $Ba(NO_3)_2$ – 39-45%, двуокись свинца – PbO_2 – 3-7%, шеллак – 0,09-0,11%, а также антимоний и алюминиевая пудра – Sb_2S_3+Al – 6-8%. В данном случае в составе продуктов выстрела будут находиться BaO , который на воздухе карбонизируется и PbO , Al_2O_3 и Sb_2O_3 .

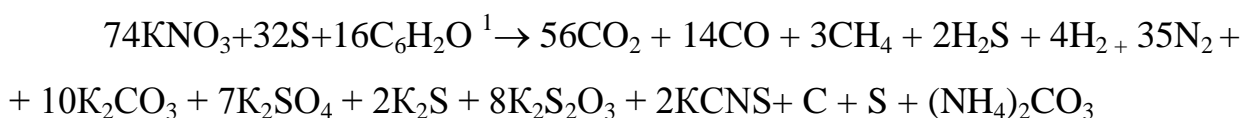
2.2 Продукты горения пороха

Порох - это класс метательных взрывчатых веществ, применяющихся в патронах к стрелковому оружию в качестве источников энергии движения снарядов/пуль, в состав порохового заряда входят твердые частицы компонентов окислителей и горючих, которые обеспечивают процесс закономерного горения пороха параллельными слоями без доступа кислорода, что в свою очередь способствует выделению значительного количества тепловой энергии и образованию газообразных продуктов в минимальном объеме.

Исходя из физико-химических свойств, пороха делятся на: механические смеси (дымные) и нитроцеллюлозные (бездымные) пороха.

1. Пороха (механические смеси) состоят из окислителя (калиевой селитры), связующего, горючего (серы) и горючего (угля): калиевая селитра – KNO_3 – 75%, древесный уголь - 15%, сера – 10%.

Примерная схема горения дымного пороха приведена ниже:



Взрывное сгорание 1 кг дымного пороха дает 0,564 кг твердых продуктов и 0,436 кг газообразных.

Порох, который мы сейчас все знаем, состоит из многих компонентов, но основным элементом является все же один – нитрированная целлюлоза. Разберемся же, что такое нитрированная целлюлоза. Сокращенно ее называют нитроцеллюлоза, а в учебниках обозначают как «НЦ».

2. Нитроцеллюлозный порох. Нитроцеллюлоза – это основа, содержащаяся в количестве от 60% до 90%, является полимером, она состоит из повторяющихся звеньев при ее сгорании происходит процесс разложения ее продуктов. Этот процесс в капсуле происходит следующим образом – капсуль воспламеняет молекула, которая в свою очередь раскладывается на кислород, а тот воспламеняет другие молекулы, затем все сгорает. Этот процесс происходит буквально в тысячные секунды, то есть мгновенно.

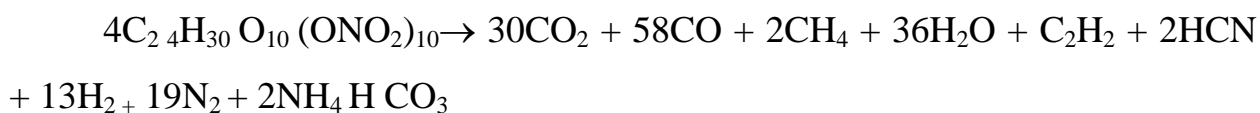
А вот при сгорании других добавок в порохе, таких как пластификаторы, модификаторы, нитрогликоли, выделяются следующие вещества:

- углекислый газ;
- пары воды;
- оксид азота;
- углерод;
- обрывки молекул органических веществ;
- продукты сгорания ствола.

Первые три - газообразные продукты, которые, как мы знаем, выталкивают пулю из ствола.

А вот углерод - продукт неполного сгорания и в ходе реакции оставляет сажу. И в совокупности с органикой и продуктами сгорания ствола оставляет тот самый нагар, который мы можем наблюдать в стволе огнестрельного оружия после выстрела.

Горение бездымного пироксилинового пороха описывается следующей схемой:



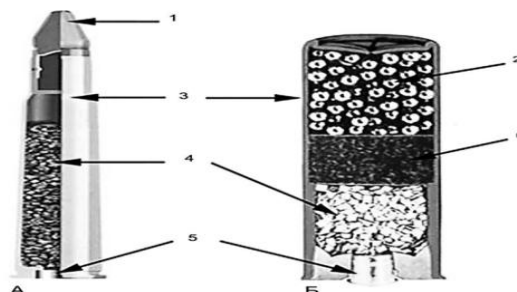
При горении бездымных порохов образуются преимущественно газообразные продукты, такие как CO_2 , CO , CH_4 , H_2O и др. Кроме того, в продуктах сгорания порохов присутствуют окислы азота, образующиеся при их неполном сгорании. Количество твердых продуктов сгорания мало. Зольный остаток составляет примерно 0,5% сгоревшего пороха. Среди продуктов сгорания бездымного пороха присутствует дифениламин. Поскольку в результате выстрела часть пороха не успевает полностью подвергнуться термическому разложению, в экспертной практике данный факт используется для предварительного исследования не только следов продуктов выстрела, но и продуктов взрыва. В баллистике исследование пороховых зерен позволяет установить марку пороха, тип применяемого боеприпаса, а также образец (модель) используемого огнестрельного оружия.

2.3 Продукты, происходящие от материала патрона и от ствола огнестрельного оружия

Для стрельбы из современного огнестрельного оружия применяются исключительно унитарные патроны, в которых снаряд (пуля, дробь), пороховой заряд и капсюль-воспламенитель объединены в одно целое с помощью гильзы. Устройство боеприпасов для нарезного (А) и гладкоствольного оружия (Б) приведено на рисунке 1.

Гильза служит для соединения всех частей патрона в единое целое, применяется для obturation пороховых газов в канале ствола оружия (направляющее действие в сторону затвора), а также предохраняет капсюльный состав и пороховой заряд от внешних воздействий. Материалом для гильз служит латунь, холоднокатаная или горячекатаная сталь. Кроме того, на поверхность гильз наносится герметизирующий лак на основе поливинилацетальных смол. В патронах к гладкоствольному оружию

находятся пыжи – прокладки, предотвращающие высыпание порохового заряда из патрона. Материалом для них служит войлок, шерстяные материалы, картон, бумага, ткань и др.



Изображение 1. Конструкция боеприпаса: 1 - пуля; 2 - снаряд (дробь); 3 – гильза; 4 – заряд пороха; 5 – капсюль; 6 – пыж.

В процессе выстрела пуля при движении по каналу ствола воздействует на материал, из которого изготовлен ствол оружия и пр. В связи с этим воздействием (трением пули о канал ствола) с потоком пороховых газов, о которых мы говорили выше, вместе с пулей вылетают также и микрочастицы того материала, из которого изготовлен ствол, а также части патрона. Рассмотрим частицы каких материалов присутствуют в продуктах выстрела и от каких частей патрона или деталей оружия они происходят.

Таблица №1. Металлы, присутствующие в продуктах выстрела

Части и детали оружия и патрона	Элемент
Ствол	Fe
Гильза	Fe, Cu, Zn
Капсюль	Fe, Cu, Zn, Sn, Pb
Пуля (безоболочечная)	Pb
Пуля (оболочечная)	Fe, Cu, Zn, Ni Fe, Cu, Zn, W, Al, Pb

Так же в продуктах выстрела иногда встречаются дополнительные элементы, это обусловлено применением в качестве воспламеняющего состава зажигательной массы спичечных головок. Дополнительные элементы включают в себя такие вещества как: Mn, Cr, Zn и др.

Итак, соответственно из всего перечисленного следует, что в продуктах выстрела могут встречаться такие элементы как: Sb, Cu, Sn, Pb, Zn, Ba, Sr, Al, Mg и др. Причем их соотношение может быть совершенно в разных ситуациях. Но все же при проведении экспертного исследования по решению вопроса о наличии следов выстрела на руках и одежде стрелявшего в первую очередь необходимо делать вывод исходя из обнаружения элементов, которые первоначально входят в состав инициирующего вещества капсюля-воспламенителя, а именно сурьма или барий.

Почему же необходимо делать акцент именно на сурьму и барий? Все очень просто - они являются малораспространенными, и при анализе продуктов выстрела они обнаруживаются с хорошей воспроизводимостью стабильно.

А вот факт присутствия свинца в продуктах выстрела на руках и одежде стрелявшего при проведении экспертизы нужно рассматривать с большой осторожностью. Ну и отложение таких элементов, как медь, цинк, олово и прочие, на руках и одежде стрелявшего носит как правило случайный характер.

2.4 Отложение продуктов выстрела на руках и одежде стрелявшего

Существует множество факторов, которые влияют на характер отложения продуктов выстрела на руках и одежде стрелявшего. Например, такие как:

1. Тип использованного оружия (боеприпасов);
2. Положение стрелка;
3. Особенности одежды;
4. Условия в которых был произведен выстрел и другие.

Из всех перечисленных выше факторов наибольшее значение имеет тип использованного оружия. Это обусловлено тем, что при стрельбе из короткоствольного оружия наибольшая концентрация сурьмы или бария

имеется на той руке, которая непосредственно держала оружие. Давайте наглядно посмотрим на это высказывание. В таблице №2 приведены результаты смывов рук человека, стрелявшего из Пистолета Макарова. Мы видим, что наибольшая часть сурьмы находится именно на тыльной стороне кисти левой руки, но при этом количество сурьмы на ладони в 2 раза меньше, чем на тыльной стороне кисти правой руки. Из этого делается вывод, что наиболее загрязнены продуктами выстрела именно тыльные части кистей рук стрелявшего. Но везде есть свои исключения, и если обращение с оружием происходит постоянно, то всего скорее это соотношение будет нарушено. Тут важно заметить, что высокое содержание свинца на тыльной стороне кистей рук связано больше с обращением с оружием, нежели с отложением в результате выстрела.

Таблица №2. Содержание сурьмы и свинца в смывах рук после выстрела из Пистолета Макарова (ПМ). Пробы с нечетным номером – с ладоней; пробы с четным номером – с тыльной стороны кистей рук.

№ повторности	№ пробы	Место отбора	Sb	Pb
		Контрольный смыв (максимальное значение)	0,03	0,05
1	1	Правая рука	0,18	0,6
	2		0,24	0,4
	3	Левая рука	0,10	0,6
	4		0,04	0,4
2	5	Правая рука	0,30	1,2
	6		0,49	0,5
	7	Левая рука	0,14	0,6
	8		0,11	0,4
3	9	Правая рука	0,12	0,9
	10		0,55	0,8
	11	Левая рука	0,25	0,8
	12		0,04	2,5
4	13	Правая рука	0,13	0,5
	14		0,24	2,7
	15	Левая рука	0,15	1,2
	16		0,03	1,2

Распределение бария при стрельбе из пистолета Фортуна, который является малокалиберным, носит похожий характер. Давайте рассмотрим таблицу №3.

Таблица №3. Содержание бария в смывах рук после выстрела из пистолета Фортуна.

№ повторности	Место отбора проб	Ва
1	Правая рука	0,85
	Левая рука	0,35
2	Правая рука	0,55
	Левая рука	0,17

При стрельбе из длинноствольного оружия (помповые охотничьи ружья «Фабарм», «Бинелли», автомат АК-47 и др.) распределение продуктов выстрела на кистях рук более равномерно.

«Для того, чтобы дифференцировать сурьму и барий, происходящих от выстрела и от бытовых загрязнений, в США принято понятие «пороговых» концентраций сурьмы и бария, которые были установлены в результате большого количества экспериментов. Результаты исследования смывов с кистей рук считаются положительными если эти элементы присутствуют в количествах, превышающих «пороговые» значения. Приняты следующие значения «пороговых» концентраций: для сурьмы 0.2 мкг, бария 0.5 мкг (до 1985 года 0.3 мкг)»¹. Эти данные согласуются с результатами, полученными нами при экспериментальных отстрелах, и количественное содержание сурьмы или бария можно ориентировочно принимать во внимание, делая вывод о наличии на руках продуктов выстрела.

Топография отложения продуктов выстрела на одежде стрелявшего зависит от примененного оружия. Так, наибольшее количество сурьмы при выстреле из гладкоствольного охотничьего ружья откладывается на груди

¹Ануфриев М.В. Выявление продуктов выстрела на руках и одежде проверяемых лиц с целью установления факта производства ими стрельбы: методические рекомендации / Бачурин Л.В., Мокроусов А.А. и др. М.: ЭКЦ МВД России, 1999. С.33

стрелявшего ниже и несколько левее от «стандартного» места соприкосновения приклада с одеждой. При стрельбе из помповых охотничьих ружей («Фабарм» и «Бинелли») продукты выстрела распределены сравнительно равномерно по поверхности одежды. Аналогичная картина наблюдается при стрельбе из автомата АКС-74У. Необходимо отметить, что отрабатывались различные схемы отбора проб, но, по-нашему мнению, предложенная является оптимальной, позволяющей эффективно решать задачу по выявлению продуктов выстрела на одежде при стрельбе из любого вида оружия.

При использовании пистолета ПМ с глушителем наибольшая концентрация продуктов выстрела - в нижней части рукава одежды той руки в которой находился пистолет. При этом имеются отдельные участки с повышенным (более чем в 10 раз) содержанием сурьмы и свинца, распределение этих элементов по поверхности одежды взаимно коррелируется (т.е. увеличение содержания одного элемента сопровождается ростом концентрации другого).

Нами проведены эксперименты по оценке воспроизводимости характера отложений сурьмы на одежде. В разное время проводились экспериментальные отстрелы (примерно 10 раз) из одного и того же пистолета при одних и тех же условиях. Установлено, что топография сурьмы воспроизводится примерно в 75% случаях. В четверти случаев характерное распределение этого элемента нарушалось. Тем не менее, несмотря на возможность «выбросов», топография сурьмы на одежде стрелявшего является устойчивым признаком, указывающим на её происхождение от выстрела.

На количество продуктов выстрела, откладывающихся на руках и одежде стрелка, существенное влияние оказывает наличие глушителя на оружии из которого был произведен выстрел. Связано это с тем, что эффект глушения достигается в результате снижения скорости пороховых газов за счет их расширения. При этом уменьшается количество продуктов выстрела,

распространяющихся вперед от дульного среза; происходит накопление продуктов выстрела в сепарационном пространстве; увеличивается количество продуктов выстрела, распространяющихся при выбросе стрелянных гильз; происходят спонтанные выбросы продуктов выстрела из сепарационного пространства при выстреле вместе со снарядом и стрелянной гильзой. Таким образом, использование глушителя приводит к заметному увеличению количества продуктов выстрела именно на руках и одежде стрелявшего.

Кроме указанных факторов на характер отложения продуктов выстрела могут влиять:

- направление выстрела, например, при выстреле вниз. Топография продуктов выстрела на одежде отличается от таковой при стрельбе вперед;
- погодные условия – наличие осадков изменяет количественное отложение продуктов выстрела (наблюдается увеличение количества отложившихся продуктов выстрела при дожде или большой влажности);
- характер материала одежды (ворсистая ткань увеличивает сорбцию продуктов выстрела и пр.);
- местоположение стрелявшего (на открытом воздухе или в замкнутом пространстве, например, в автомобиле).

В связи с этим, важно для успешного решения поставленной задачи тщательно ознакомиться с обстоятельством стрельбы на месте происшествия, которые следует, по-возможности, учитывать при проведении модельного эксперимента и формировании выводов.

2.5 Возможность случайного загрязнения рук, компонентами, входящими в состав продуктов выстрела

В России эксперименты, связанные с исследованием следов ария и сурьмы на руках людей различного пола, возраста и профессий не проводились, поэтому рассмотрим подобные эксперименты из зарубежной

практики. В результате подобного исследования проб с рук 269 человек, не имеющих дело с огнестрельным оружием, было установлено, что примерно 87% изученных людей имеют низкие значения сурьмы и бария на руках (менее 0,05 мкг Sb и 0,5 мкг Ba). Только 3% людей имели на своих руках высокие значения содержания сурьмы и бария на кистях своих рук (сопоставимые с пороговыми). Можно также отметить, что пол и профессия также оказывают влияние на загрязненность рук указанными элементами - так, в целом, женщины имеют более “чистые” руки, наиболее “грязные” профессии - автомеханик, строительный рабочий и др. Приведенные данные не следует переоценивать из-за несовершенства методики отбора проб, а также из-за того, что выборка людей не носила полностью случайный характер и поэтому не совсем отражает генеральную совокупность “не стрелявших людей”. Тем не менее можно ориентироваться на полученные результаты.

Окружающий фон служит информативным источником для определения состава следов продуктов выстрела. Бытовое загрязнение частицами наиболее характерными для следов продуктов выстрела (сурьма, барий) составляет менее 1 мкг (1 мкг = 10^{-6} г), в производственной сфере точное значение не установлено. Частицы, содержащие химические элементы (кремний Si, кальций Ca, алюминий Al, магний Mg, натрий Na, хлор Cl и др.), легко обнаруживаются на любых поверхностях окружающей обстановки, то есть являются фоновыми (при условии, что данные элементы не входят в рецептуру капсюльного состава). Металлы, входящие в конструкцию капсюля-воспламенителя, материал пули и канала ствола оружия широко распространены в окружающей среде. Загрязнение рук и одежды данными веществами носит случайный характер. Форма металлических микрочастиц разнообразна, их размер может достигать тысячных долей миллиметра (1 мкм = 10^{-3} мм). В производственной сфере наиболее часто встречаются частицы шарообразной и колбообразной формы, это связано с образованием индустриальной пыли, образующейся при плавке

металла, при автогенных и электросварочных работах. Поскольку следы продуктов выстрела в основном имеют сферическую форму, данный факт может вызывать затруднения при их исследовании. Стабилизатор бездымного пороха – дифениламин, в промышленности используется как сырье для синтеза красителей, выступает ингибитором коррозии, в аналитической химии используется в качестве индикатора для обнаружения нитрит NO_2 – и нитрат NO_3 – ионов. «Вероятность бытового загрязнения данным А Б 17 органическим веществом чрезвычайно мала, в результате чего, соединение в экспертной практике является «маркером» следов продуктов выстрела»¹.

Для оценки значимости обнаружения дифениламина при проведении экспертиз продуктов выстрела была изучена распространенность этого вещества. В научной литературе встречаются указываются следующие области использования дифениламина - в различных отраслях промышленного органического синтеза при производстве красителей и некоторых органических полупродуктов (карбазол, акридин и др.), а также в качестве добавки, вводимой в незначительном количестве как стабилизатор полиоксиэтилена, сополимеров формальдегида, полиолефинов, эпоксидных смол, поливинилхлорида и пр. Данное вещество применяется также в качестве ингибитора фотодеструкции полихлоропреновой пленки и полимеризации метилметакрилата. Кроме того, дифениламин используется как индикатор в аналитической химии, ингибитор коррозии, стабилизатор пироксилиновых порохов, а также в качестве присадки в отдельных видах смазок.

Как следует из приведенного списка, дифениламин используется, в основном, на стадиях промышленного производства различных материалов, а его применение в быту ограничено. Таким образом, возможность случайного

¹Захаревич А.М. Качественный анализ фонового содержания микрочастиц, характерных для продуктов выстрела / Захаревич А.М., Вениг С.Б. // Известия Саратовского университета. Новая серия, Серия «Экономика, управление, право». 2016. Т. 16. Вып. 2. № 16. С. 205–209.

попадания дифениламина на руки и одежду человека, не связанного с производством, в котором применяется это вещество, маловероятна.

При подготовке настоящих методических рекомендаций была проверена возможность загрязнения рук нестрелявшего человека продуктами выстрела в результате контакта с одеждой, имеющей огнестрельные повреждения. В мишени, изготовленные из бязи, шинельного сукна и кожи были произведены выстрелы из пистолета ПМ и автомата АК-47 с расстояния 2 м. Поверхность мишени вокруг огнестрельных повреждений протирали ладонью (эту процедуру выполнял человек не имеющий дела с оружием), после чего с неё делали смыв с помощью марлевого тампона, смоченного спиртом. В результате исследования продукты выстрела (сурьма, дифениламин) были обнаружены во всех смывах с рук.

2.6 Сохранность продуктов выстрела на руках и одежде стрелявшего

Сохранность продуктов выстрела на руках стрелявшего зависит прежде всего от продолжительности интервала времени, прошедшего с момента стрельбы до отбора проб. Если речь идет о мёртвом человеке, который не может совершать действий ведущих к утрате продуктов выстрела, то промежуток с момента наступления смерти и до отбора проб может составлять значительный период времени и вероятность их обнаружения будет зависеть, в основном, от степени разложения кожных покровов. Известен случай, когда продукты выстрела были выявлены на кистях рук мертвого человека по истечении 40 суток (тело было обнаружено зимой в лесу в замерзшем состоянии).¹ В целом, с увеличением периода времени (в среднем более 10-12 часов), вероятность утраты продуктов выстрела возрастает. Связано это с тем, что тело может подвергаться транспортировке, судебно-медицинским исследованиям и пр. Очевидно, что если речь идет о

¹Reed G. E. Analysis of gunshot residue test results in 112 suicides // Journal of Forensic Sciences, GFSCA. Vol.35, №1, 1990. p. 62-68.

живом человеке, то фактор времени становится определяющим, поскольку человек как правило предпринимает действия, ведущие к «стиранию» продуктов выстрела с кистей рук - моет руки, контактирует с различными предметами и пр.

В методиках РФЦСЭ установлен срок «сохранности» продуктов выстрела на руках стрелявшего при условии, что он не мыл руки - 3 часа, а в случае самоубийства - неопределенно долгий срок.¹ По-нашему мнению, устанавливая такие жесткие рамки необязательно, однако исследование будет наиболее эффективно в случае, если с момента стрельбы до отбора проб (смывов) пройдет сравнительно малый срок - несколько часов. Если этот период времени превышает 10-12 часов, то вероятность обнаружения продуктов выстрела резко уменьшается.

Продукты выстрела на одежде сохраняются значительно более долгий срок. Экспериментальные данные, полученные в ЭКЦ МВД РФ, показывают, что при надлежащей упаковке вещественных доказательств, продукты выстрела (в том числе дифениламин) обнаруживаются после 1,5 лет, прошедших с момента стрельбы.

¹Методики производства судебно-баллистических экспертиз. М., ВНИИСЭ 1997.

3 ОБНАРУЖЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА

3.1 Выявление продуктов выстрела

Обнаружение продуктов выстрела – является важной составляющей и от этой составляющей зависит расследование уголовного дела. В то же время успешное выявление продуктов выстрела на руках и одежде стрелявших лиц удаётся, в среднем, менее чем в половине всех случаев производства таких экспертиз. Низкая результативность экспертных исследований обусловлена рядом причин: невысокий уровень оснащённости экспертных подразделений, применение экспертами недостаточно чувствительных методов анализа, неправильный отбор, упаковка и транспортировка объектов для исследования, затруднения в оценке и интерпретации полученных результатов и др. Кроме того, имеются случаи ошибочных и необоснованно категорических выводов.

Материально-техническая база современных криминалистических лабораторий представлена новейшим высокоточным аналитическим оборудованием, позволяющим проводить любые виды экспертиз при помощи физико-химических (инструментальных), химических и физических методов.

При исследовании продуктов выстрела применяют следующие виды методов:

- 1) микроскопический – позволяет установить морфологические признаки продуктов выстрела, даёт возможность провести качественный анализ следов, образующихся в результате выстрела;
- 2) химические методы – качественные аналитические реакции для определения наличия продуктов сгорания пороховых зарядов;
- 3) термическая реакция (проба на вспышку) – при исследовании частиц похожих на зерна бездымного пороха;
- 4) диффузионно-контактный метод – при исследовании топографии отложения металлических частиц, входящих в состав продуктов выстрела;

5) спектральный анализ – люминесцентный спектральный анализ для определения наличия следов оружейной смазки (в УФ-лучах) и копоти (в ИК-лучах); атомно-эмиссионный спектральный анализ для определения качественного и количественного состава элементов, входящих в продукты выстрела; хромато-масс-спектрометрия для обнаружения наличия в пробах дифениламина и его производных;

6) математические методы – геометрические построения и определение угловых характеристик траектории полета пули, определение местоположения стрелявшего;

7) биологические методы – методы обнаружения продуктов выстрела с помощью специально натренированных служебно-розыскных собак.

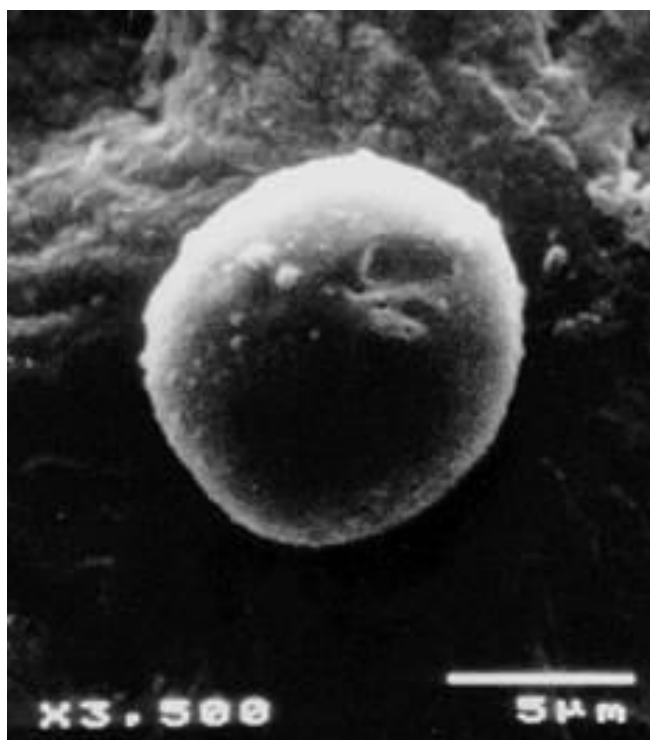
Для обеспечения достоверности результатов при исследовании продуктов выстрела необходимо применять комплекс вышеуказанных методов.

Выбор экспертом того или иного аналитического метода обусловлен следующими факторами: видом анализа (разрушающий или неразрушающий), чувствительностью метода, а также его информативностью для установления фактов необходимых при расследовании уголовных дел, связанных с применением огнестрельного оружия.

В настоящее время задачи, связанные с установлением факта выстрела конкретным лицом, решаются различными путями. С этой целью, «традиционно» применяют элементный анализ, цель которого – выявление сурьмы, бария и других элементов, входящих в состав продуктов выстрела. Для этого применяют высокочувствительные физико-химические методы анализа - атомно-абсорбционную спектрофотометрию (AAS), масс-спектрометрию с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS), атомно-эмиссионную спектрометрию (AES), либо нейтронно-активационный анализ (NAA). Другое направление - использование сканирующей электронной микроскопии с рентгенофлуоресцентным микроанализом (SEM-EDX). Распределение между этими методами следующее (США, 1988 год) -

примерно 60% лабораторий применяют в своей практике только методы элементного анализа, около 40% - электронную микроскопию, 10% лабораторий используют параллельно оба метода. Исследования продуктов выстрела с помощью электронной микроскопии широко выполняются в странах Европы, например, во Франции, Чехии, Болгарии, Италии, Англии и др. Необходимо отметить, что в последнее время этот метод применяется все шире и шире. Можно даже сделать вывод о том, что «традиционный» элементный анализ постепенно вытесняется, о чём свидетельствует преобладающее число публикаций, посвященных применению SEM-EDX.

Электронная микроскопия позволяет выявить продукты выстрела, отлагающиеся на руках и одежде человека в результате производства им выстрела, а именно частицы, выносимые с потоком пороховых газов и имеющие характерные сфероидальную форму, размеры (средний около 3 мкм) и элементный состав (в основу входят свинец и сурьма).



Изображение 2. Внешний вид частицы.

Основное достоинство электронной микроскопии следующее – результаты, полученные этим методом, считаются более доказательными, поскольку выявляются "видимые" продукты выстрела. Тем не менее, в

настоящее время, обнаружение продуктов выстрела на руках и одежде стрелявших методами элементного анализа остается широко распространенным и с методической точки зрения наиболее отработанным способом проведения экспертного исследования.

В последние годы в ряде экспертных подразделений МВД РФ задачи по обнаружению продуктов выстрела на руках и одежде решают с помощью метода хроматомасс-спектрометрии (GH-MS). Методика обнаружения дифениламина (стабилизатора бездымного пороха) на вещественных доказательствах указанным методом была предложена сотрудниками ЭКУ ГУВД г. Москвы. Однако, предложенная методика имела существенные ограничения прежде всего в силу плохой воспроизводимости. Поэтому при подготовке настоящих методических рекомендаций методика была доработана – улучшены воспроизводимость и предел обнаружения дифениламина, проверена его сохранность на вещественных доказательствах и пр.

Помимо инструментальных методов анализа для выявления продуктов выстрела в практике ЭКП МВД России часто применяют диффузно-контактный метод. Наиболее часто данный метод используют для определения свинца, меди, железа. В последнее время диффузно-контактный метод стали применять для определения сурьмы. «В качестве растворителя при этом используют соляную или серную кислоты, проявителя - спиртовой раствор фенилфлуорона. В связи с этим необходимо отметить, что фенилфлуорон является высокочувствительным реагентом (предел обнаружения сурьмы $0,2 \cdot 10^{-6}$ г)»¹, однако недостаточно селективным - аналогичную реакцию даёт наличие в пробе олова и молибдена. Пренебрежение этим фактором может привести к ошибкам.

¹Химические добавки к полимерам / Справочник, под ред. Масловой И.П. М., «Химия» 1981.С.85

3.2 Исследование продуктов выстрела

Внешние признаки продуктов выстрела зависят от вида примененного оружия и боеприпасов, от материала преграды, в которую произведен выстрел, и от дистанции выстрела.

Определяя дистанцию, различают:

- а) выстрел в упор (полный упор, неполный упор);
- б) выстрел с близкого расстояния;
- в) выстрел с дальнего расстояния.

Основные следы возникают от непосредственного воздействия на преграду. В результате образуются пробоины (сквозные или слепые отверстия), вмятины (в твердом, чаще металлическом предмете) и отщепы, отколы (в дереве, на хрупких преградах), являющиеся следом рикошета. В области входного отверстия наблюдается поясok обтирания, а на коже тела — поясok осаднения.

«Дополнительные следы возникают от воздействия факторов, сопутствующих близкому выстрелу: динамическое и термическое действие газов, образуемых при выстреле в канале ствола; отложение копоти и несгоревших порошинок; отложение продуктов смазки канала ствола или осалки пули»¹.

На основании криминалистического изучения признаков огнестрельного оружия устанавливают факт его применения, вид оружия и боеприпасов, определяют входное и выходное отверстие, направление выстрела и дистанцию выстрела.

Для определения входного отверстия и направления полета снаряда используют следующие признаки. «Пуля, поражая преграду, выбивает часть предмета и уносит его в пулевой канал (внутри пробоины). Поэтому первым признаком входного отверстия является отсутствие (дефект) небольшого

¹Аветисян В.Р., Потапова Л.Ф. Влияние глушителя на отложение продуктов выстрела при стрельбе из разных видов оружия // Экспертная техника М., ВНИИСЭ 1990, №111, С.61.

участка поверхности. В сухом дереве, фанере, картоне, железном листе размеры дефекта приблизительно соответствуют диаметру снаряда. В хрупких веществах (стекло, кирпич) они большего диаметра. Дефект может быть плохо или совсем неразличим при попадании пули в пластичный материал (резина, свежая кора дерева и т. п.)»¹. Для огнестрельного повреждения в стекле, пластмассе и подобных материалах характерно воронкообразное (конусообразное) расширение в сторону выхода пули. Если стекло распалось на отдельные куски по трещинам, то обращают внимание на поверхность ребер осколков. Трещины в стекле могут быть радиальными и концентрическими. Соответственно трещине на ребрах осколков наблюдаются веерообразные волнистости. Расширяющаяся часть веера в радиальных трещинах обращена в сторону полета пули, а в концентрических — навстречу полету.

Второй признак входного отверстия — поясок обтирания. Он представляет собой колечко темного (темно-серого, черного) цвета по периферии отверстия. Поясок обтирания возникает из-за соприкосновения пули с краями отверстия и отложения на этих участках ряда веществ. Это микрочастицы металла самой пули, продукты выстрела и порохового нагара, которые пуля воспринимает на свою поверхность, проходя по каналу ствола.

Раневой канал устанавливают уже при судебно-медицинском исследовании.

Третий признак входного отверстия — вывороченность его краев в направлении пулевого канала: в текстильных тканях — смешение волокон (нитей) ткани в сторону движения снаряда; в стекле — воронкообразное отверстие; в листовом железе — изгиб краев в направлении полета пули; в дереве — наличие отколов и отщепов древесины на выходе снаряда.

¹Аверьянова Т.В. Теоретические и методические основы определения расстояния выстрела с учетом данных о метеоусловиях. Автореф. дисс. канд. техн. наук М., 1987.С.68

Если выстрел произведен в упор, то в области входного отверстия наблюдается отпечаток дульного среза оружия, так называемая штанцмарка.

Признаком входного отверстия являются и дополнительные следы (опадения, копоти, порошинок), когда выстрел был произведен в пределах воздействия этих факторов. Однако главное криминалистическое значение этих следов — возможность установить дистанцию выстрела.

К дополнительным следам относятся:

а) следы опадения, обугливания в виде изменения волокон текстильных тканей, их скручивания. На коже тела образуются следы ожога.;

б) разрывы ткани одежды. Они могут иметь линейную, крестообразную или лучеобразную форму, что зависит от вида ткани и типа переплетения нитей.;

в) отложение копоти выстрела, характеризуемое: величиной зоны отложения (измеряется по диаметру окружности); цветом (зависит от вида примененного пороха); однородностью (разнородностью) отложения; формой отложения (кольцеобразная, лучеобразная, пятнистая). Обычно в центральной зоне отложения копоти — непосредственно вокруг входного отверстия цвет ее более темный, так как отложение здесь наиболее интенсивное. По периферии копоть слабее.;

г) отложение несгоревших порошинок. Этот признак характеризуется величиной зоны, интенсивностью отложения, видом порошинок (несгоревшие, полубгоревшие).;

д) следы смазки канала ствола, возникающие вокруг входного отверстия в виде мелкоточечных брызг маслянистого вещества. Остаются при стрельбе из вычищенного и смазанного канала.

Ориентируясь на приведенные признаки, определяют, с какой дистанции произведен выстрел. Для разных систем оружия диапазон воздействия факторов близкого выстрела будет различен. Так, для длинноствольного боевого оружия (винтовки, карабины) опадение наблюдается на расстоянии

5—8 см, разрыв ткани одежды — до 10—12 см, отложение копоти — до 40—50 см, отложение порошинок — до 80—100 см (единичные — до 150 см).

«Для короткоствольного оружия эти параметры будут, соответственно, меньше, благодаря меньшему количеству пороха в патроне и меньшему давлению в канале ствола. При стрельбе из пистолета калибра 7,65 мм опадение может не наблюдаться совсем или возникать на дистанции 3—5 см, разрыв ткани — до 5—7 см, отложение копоти — до 25—40 см, отложение порошинок — до 50—70 см. При стрельбе из охотничьих ружей дымным (черным) порохом опадение возникает на дистанции более 50 см, копоть оседает на расстоянии 150—170 см, зерна пороха летят на расстояние 2—3 м. При стрельбе бездымным порохом дистанции, при которых наблюдается опадение (до 25 см) и отложение копоти (80—100 см), соответственно, меньше»¹.

По одним лишь внешним признакам дистанция определяется в значительной мере приблизительно. Более точное определение производит эксперт. При этом желательно, чтобы эксперту были представлены оружие и боеприпасы, которые применялись при стрельбе. Это позволит ему получить более сопоставимые сравнительные образцы. Исследование осуществляется по методам микроскопии, спектрального анализа, электрографии, при помощи невидимых инфракрасных и ультрафиолетовых лучей. Комплекс используемых методов помогает исследовать отложения металлов в зоне дополнительных следов. Полученные данные сопоставляют с результатами аналогичного анализа сравнительных образцов. Это повышает точность и достоверность выводов эксперта.

Исследование методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Метод атомно-абсорбционной спектрофотометрии широко применяется для анализа следов выстрела на руках и одежде. Этот метод

¹Аверьянова Т.В. Теоретические и методические основы определения расстояния выстрела с учетом данных о метеоусловиях. Автореф. дисс. канд. техн. наук М., 1987.С.68

позволяет достаточно быстро проводить количественные определения сурьмы, свинца и других элементов, входящих в состав продуктов выстрела. Поскольку речь идет об анализе элементов, находящихся в следовых количествах, то оптимальным прибором для их анализа является спектрофотометр с графитовым электротермическим атомизатором.

Подготовка проб к анализу осуществляется следующим образом. Марлевые тампоны со смывами с рук, либо фрагменты одежды помещают в стеклянные бюксы, заливают фиксированным объемом 7% азотной кислотой и оставляют на экстрагирование на 24 часа. Фрагменты одежды предварительно измельчают. Объем 7% азотной кислоты, требуемый для приготовления экстракта определяется размерами вырезанного фрагмента одежды и свойствами ткани – толщиной, гигроскопичностью. Марлевые тампоны как правило заливаются 3,5 - 5 мл, фрагменты одежды – 5 –10 мл (желательно, чтобы объем кислоты был минимален, но при этом ткань находилась под слоем жидкости). Необходимо отметить, что степень извлечения сурьмы из тампонов в «кислый» экстракт составляет примерно 60-70% (эта величина экспериментально устанавливалась путем введения на тампон раствора, содержащего сурьму и последующего определения концентрации этого элемента в «кислом» экстракте).

Полученные таким образом «кислые экстракты» анализируют с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра (в ЭКЦ – прибор АА-800 фирмы "Varian", Австралия с графитовым электротермическим атомизатором и автоматическим дозатором проб). Цель анализа – определение концентраций в «кислых» экстрактах элементов, входящих в состав продуктов выстрела. Речь прежде всего идет о сурьме и барии – элементах, входящих в оржавляющий и неоржавляющий состав инициирующего вещества капсюля-воспламенителя, соответственно.

В результате проведенного анализа получают (концентрацию) определяемых элементов в «кислых» экстрактах. Далее, если речь идет о пробах, отобранных с рук стрелявшего, то измеренные концентрации

элементов пересчитываются на абсолютное значение содержания элемента на ладони или тыльной стороне кисти руки. Для этого концентрация элемента в «кислом» экстракте умножается на объем 7% азотной кислоты, которым был залит тампон, и степень разбавления (если пробу разбавляли). Концентрации элементов в пробах, отобранных с одежды, также пересчитываются на равную площадь либо на единицу площади (концентрация элемента в экстракте умножается на объем кислоты, степень разбавления и делится на площадь вырезанного фрагмента одежды).

«Кислые» экстракты после элементного анализа далее исследуются на предмет наличия в них дифениламина.

Исследование методом эмиссионного спектрального анализа.

Эмиссионный спектральный анализ (ESA) широко применяется в экспертно-криминалистических подразделениях МВД РФ при решении задач, связанных с установлением факта стрельбы конкретным лицом. Сурьма в продуктах выстрела на руках и одежде стрелявшего, присутствует в количестве, сопоставимом с пределом обнаружения данным методом. Недостаточная чувствительность эмиссионного спектрального анализа приводит к снижению результативности выявления продуктов выстрела на руках и одежде стрелявших.

Анализ обычно проводят на спектрографах ИСП-28, ИСП-30, PGS-2 в дуге переменного тока, получаемой от генератора ДГ-2, УВГ-1 и др. Спектры фотографируют через трехступенчатый ослабитель на фотопластинку типа СП-II либо СП-ЭС при трехлинзовой системе освещения щели. Условия анализа - ширина щели 12 мкм, экспозиция - до полного выгорания пробы, величина тока – 15-18 А. Если зольный остаток от одной пробы большой, то его можно поместить в два электрода, при этом фотографируют на один спектр.

Поскольку при исследовании продуктов выстрела важен не только факт обнаружения сурьмы или бария, но и их распределение на руках и одежде, то требуется проведение количественной оценки их содержания в пробах. С

этой целью применяют различные приемы. Например, в зольный остаток, помещенный в электрод, вводят по 25 мкл внутреннего стандарта, в качестве которого используют 0,1% раствор азотнокислого кобальта. При нанесении раствора следует избегать стекания его с пробы. Анализ проводят после сушки пробы (можно в сушильном шкафу при температуре 80°C). Следует отметить, что эмиссионный спектральный анализ может в некоторых случаях дать результаты и после применения хроматомасс-спектрометрии, если при этом элементы, входящие в состав продуктов выстрела частично или полностью не утрачены. В данном случае может идти речь лишь об обнаружении элементов без количественной оценки их содержания.

Выявление дифениламина методом хроматомасс-спектрометрии.

Другим направлением исследования продуктов выстрела является определение в них дифениламина методом хроматомасс-спектрометрии. Предлагаемая методика позволяет проводить выявление дифениламина как в «кислых» экстрактах (т.е. пробах, оставшихся после проведения элементного анализа), так и непосредственно на вещественных доказательствах, представленных на экспертизу. В первом случае марлевые тампоны либо куски ткани, оставшиеся в бюксах после отбора проб для элементного анализа, необходимо извлечь из них, поместить в другие бюксы, залить ацетоном, отжать и полученный экстракт упарить в токе ненагретого воздуха (например, с помощью резиновой груши). При этом можно объединять параллельные пробы с полочек и спинки, а также пробы с каждого рукава, т.е. с каждого предмета одежды исследуют пять проб – с обоих рукавов, полочек и спинки. После упаривания остается водный раствор, который объединяют с оставшейся водной частью «кислого» экстракта. Этот объединённый экстракт нейтрализуют 15 % водным раствором едкого натра или едкого кали и дважды экстрагируют диэтиловым эфиром. Полученные таким образом эфирные экстракты объединяют и упаривают досуха в токе ненагретого воздуха. К упаренному экстракту добавляют 0,2 мл трифторуксусного ангидрида и снова осторожно упаривают досуха.

Упаренный экстракт тщательно смывают со стенок и дна сосуда 0,2 мл этилацетата.

Прежде всего данная методика не позволяет проводить количественное определение дифениламина в пробах, можно лишь устанавливать его наличие или отсутствие. Кроме того, известно, что дифениламин склонен к возгонке, а скорость этого процесса, в зависимости от различных факторов, экспериментально не установлена. Концентрация этого вещества на момент исследования будет зависеть от времени прошедшего с момента выстрела, качества упаковки и условий хранения вещественных доказательств и пр. Поэтому обнаружение дифениламина при исследовании вещественных доказательств не позволяет однозначно сделать вывод об отсутствии продуктов выстрела. Отсутствие этого вещества в пробах не исключает возможности обнаружения в них других компонентов продуктов выстрела, в частности сурьмы.

На разрешение экспертизы, связанной с установлением факта производства выстрела конкретным лицом, ставятся разнообразные вопросы. Наиболее часто следователей интересует следующее – «имеются ли на вещественных доказательствах (одежде, смывах с рук) следы выстрела?»

Данный вопрос может быть сформулирован в более конкретной форме: имеются ли в смывах с рук Т., а также на предметах его одежды следы, свидетельствующие о производстве данным лицом выстрела?

В случае если речь идет о возможном самоубийстве может быть поставлен вопрос о том, кем был произведен выстрел – погибшим или посторонним лицом.

Кроме установления факта стрельбы конкретным лицом перед экспертом могут быть поставлены вопросы, связанные с установлением обстоятельств стрельбы. Так, иногда требуется в той или иной форме высказаться о возможности производства выстрела из определенного вида оружия исходя из следов, оставшихся на одежде стрелявшего. Например, отвечая на вопрос о том, могло ли произойти отложение продуктов выстрела

на правом рукаве куртки Д. в результате стрельбы из охотничьего ружья «Сайга-20» или из пистолета 6П42-7.6?

В некоторых случаях требуется проверить возможность опосредованного переноса продуктов выстрела с объекта на объект, например, на руки человека при их контакте с загрязненной продуктами выстрела одеждой (такой вопрос ставился при проверке показаний подозреваемого в убийстве, в смывах с рук которого были обнаружены продукты выстрела. Их появление подозреваемый объяснил, как результат того, что помогал перетаскивать убитого и его руки находились в контакте с огнестрельными повреждениями на одежде).

Факт обнаружения продуктов выстрела на руках и одежде устанавливается на основании комплекса признаков, выявленных в ходе экспертного исследования. Такими признаками являются:

1. Наличие в смывах с рук элементов, присутствующих в продуктах выстрела, прежде всего - сурьмы или бария, входящих в оржавляющий и неоржавляющий состав инициирующего вещества капсюля-воспламенителя.
2. Наличие этих элементов на определенном количественном уровне.
3. Специфическое распределение этих элементов на руках и одежде в зависимости от того, каким именно оружием производилась стрельба.
4. Присутствие дифениламина, его распределение на руках.

Количество признаков, выявленных в ходе исследования вещественных доказательств определяет формулировку вывода.

Вероятный вывод о наличии продуктов выстрела в смывах с рук делается:

- в случае, если обнаружен только дифениламин;
- в случае, если обнаружена только сурьма (барий); если содержание этого элемента на руках (руке) превышает «пороговые» значения. При этом концентрация сурьмы в смывах с рук должна значительно превышать её содержание в контрольных и «холостой» пробах.; если выявлено специфическое распределение этого элемента по поверхности рук.

Если содержание определяемых сурьмы в смывах с рук не превышает её концентрацию в «холостой» пробе, то делается вывод об отсутствии ПВ в смывах с рук, либо об отказе от решения вопроса (например, если «холостая» проба загрязнена).

Категорический вывод об обнаружении продуктов выстрела в смывах с рук делается на основании комплекса признаков: присутствия сурьмы (на определенном количественном уровне, её распределения на руках (в зависимости от типа оружия), а также наличия дифениламина (возможны и другие признаки).

Вывод о наличии продуктов выстрела на одежде формируется на основании обнаружения сурьмы (бария) на одежде в количестве, значимо превышающем её концентрацию в контрольных пробах (при обнаружении сурьмы в контрольных пробах, за уровень её содержания в материале одежды принимается минимальное значение концентрации этого элемента); определенной её топографии (зависящей от вида оружия); наличия дифениламина и его характерного распределения. В случае выявления всех перечисленных признаков вывод делается в категорической форме, в остальных - в вероятной.

На основании наличия продуктов выстрела в смывах с рук или на одежде, или на том и другом, можно сделать вывод о производстве проверяемым лицом выстрела (выстрелов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Появление криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий напрямую связано с потребностью следственной и судебной практики в криминалистическом исследовании разнообразных объектов (микрообъекты, сыпучие, жидкие и т.п.), встречающихся в процессе расследования преступлений. Ганс Гросс – первый ученый, который предложил исследовать микрообъекты с целью установления их составов, а также для установления природы их происхождения.

Предметом криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них являются закономерности возникновения, обнаружения, фиксации и исследования криминалистически значимой для следствия информации, а также разработка методов и приемов исследования, конкретных методик, научно-технических средств.

Объектами данного вида исследований являются:

- полимерные материалы и изделия;
- лакокрасочные материалы и покрытия;
- волокнистые материалы и изделия из них;
- нефтепродукты;
- почва;
- горюче-смазочные материалы;
- наркотические, психотропные, сильнодействующие вещества и т.д.

Рассматриваемый нами в данной работе вид экспертиз напрямую связан с изобретением пороха и огнестрельного оружия. Первой страной, которая узнала о существовании пороха стал Китай, который и поведал всему миру о взрывной силе пороха, после чего Европейская часть мира решила, что порох должен использоваться не только в мирных целях, но и в качестве помощника в завоевательной деятельности.

Существует общая система классификации частиц продуктов выстрела: характерные, нехарактерные, сопутствующие, соответствующие. В

результате процесса горения порохового заряда при температуре около 3500 °С происходит образование следов продуктов выстрела, при этом продукты капсюльного состава плавятся и частично переходят в газовую фазу.

Направлением исследования продуктов выстрела является определение в них дифениламина методом хроматомасс-спектрометрии.

При помощи дифениламина получают различные соли, используемые в химической промышленности и на производствах. Выступает это вещество и промежуточным продуктом в осуществлении синтеза триарилметановых красителей, азокрасителей. Дифениламин является ингибитором коррозии мягких металлов.

Необходимо отметить, что «содержание дифениламина в пробах крайне мало – фактически на пределе чувствительности прибора. Поэтому для контроля состояния хроматографической системы, каждый раз при проведении анализа необходимо хроматографировать предельно разбавленный раствор дифениламина (или его трифторуксусного производного), концентрацию которого для каждого конкретного прибора необходимо определить заранее. Для прибора, эксплуатируемого в ЭКЦ, предел обнаружения дифениламина в случае использования трифторуксусного ангидрида составляет 0,014 мг/мл, без обработки проб этим веществом - 0,019 мг/мл»¹.

В рамках данной дипломной работы мы рассмотрели историю возникновения и развития пороха и огнестрельного оружия. А также их классификацию. Изучили методы исследования пороховых зарядов, выявления их на одежде стрелявшего. Рассмотрели возможность случайного загрязнения рук компонентами, входящими в состав продуктов выстрела. Наиболее подробно рассмотрели метод исследования атомно-абсорбционной

¹ГОСТ 194-80. Дифениламин технический. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 2001. С.8

спектрофотометрии, а также метод эмиссионного спектрального анализа. Изучили теоретическую составляющую данного вида экспертиз.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

РАЗДЕЛ I НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ И ИНЫЕ ОФИЦИАЛЬНЫЕ АКТЫ

1. Федеральный закон от 13 декабря 1996 г. № 150-ФЗ «Об оружии» (в ред. Федерального закона от 29 июля 2004 г. № 58-ФЗ).
2. Федеральный закон от 31 марта 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 18 декабря 2001 г. № 174-ФЗ «Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации».
4. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 12 марта 2002 г. № 5 «О судебной практике по делам о хищении, вымогательстве и незаконном обороте оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ и взрывных устройств» // Российская газета. 2002. 19 марта.
5. Приказ МВД России от 29 июня 2005 г. № 511 «Вопросы организации производства судебных экспертиз в экспертно-криминалистических подразделениях органов внутренних дел Российской Федерации».
6. Приказ Министерства юстиции России от 20 декабря 2002 г. № 347 «Об утверждении Инструкции по организации производства судебных экспертиз в судебно-экспертных учреждениях системы Министерства юстиции Российской Федерации».

РАЗДЕЛ II ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов, С.М. Судебно-химическая экспертиза материалов документов, копоти выстрела, волокнистых веществ и других вещественных доказательств. М., «Медицина». 1964. С.79
2. Определение расстояния выстрела. М. РФЦСЭ, 1995. Вып.1 и 2

3. Havekost D., Peters C., Koons R. Barium and antimony distribution the hands // Journal of Forensic Sciences. Vol.35, №5, 1990. С.1096
4. Сонис, М.А., Шлюндина, И.Н. Определение следов продуктов выстрела на одежде и руках стрелявшего // Экспертная техника М., ВНИИСЭ. 1985, №92, С.90.
5. Катонин, В.А. Сравнительные судебно-баллистические характеристики пистолета конструкции Стечкина (АПС) и бесшумного пистолета 6П13 // Экспертная техника М., ВНИИСЭ 1994, №121, С. 58-62.
6. Аветисян, В.Р., Потапова, Л.Ф. Влияние глушителя на отложение продуктов выстрела при стрельбе из разных видов оружия // Экспертная техника М., ВНИИСЭ 1990, №111, С.61.
7. Аверьянова, Т.В. Теоретические и методические основы определения расстояния выстрела с учетом данных о метеоусловиях. Автореф. дисс. канд. техн. наук М., 1987. С.68
8. БСЭ. - М., «Советская энциклопедия», т. 8. 1972 .С.198
9. Химические добавки к полимерам / Справочник, под ред. Масловой И.П. М., «Химия» 1981.С.85
13. Reed G. E. Analysis of gunshot residue test results in 112 suicides // Journal of Forensic Sciences, GFSCA. Vol.35, - №1, 1990. - p. 62-68.
10. Методики производства судебно-баллистических экспертиз. М., ВНИИСЭ 1997 г.С.56
11. Каляженков, А.Н. Взрывчатые вещества и пороха: учебное пособие / Каляженков А.Н., Мальгин Д.П. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. С.140
12. Ануфриев, М.В. Выявление продуктов выстрела на руках и одежде проверяемых лиц с целью установления факта производства ими стрельбы: методические рекомендации / Бачурин Л.В., Мокроусов А.А. и др. М.: ЭКЦ МВД России, 1999. С.33

13. Фиошина, М.А. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие / Фиошина М.А., Русин Д.Л.. М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2001. С.207.
14. Современная пиротехника. – <https://clck.ru/GZDjx>.
15. Дворянинов, В.Н. Боевые патроны стрелкового оружия: монография: в 4 ч. Ч. 2: Современные зарубежные патроны / Дворянинов В.Н.. М.: Д'Соло, 2015. С.488
16. Патроны к стрелковому оружию. – <https://bookree.org/reader?file=770869>
17. Корухов, Ю.Г. Криминалистика: учебник для вузов / Аверьянова Т.В., Белкин Р.С., Российская Е.Р.; под ред. Белкина Р.С. М.: Изд-во НОРМА (Издательская группа НОРМА ИНФРА М), 2000. С.990
18. ГОСТ Р 52165–2003. Материалы лакокрасочные. Лаки. Общие технические условия. М.: Изд-во стандартов, 2004. С.9
19. Митричев, В.С. Основы криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них: учебное пособие / Митричев В.С., Хрусталева В.Н.. СПб: Питер, 2003. С.198
20. Захаревич, А.М. Качественный анализ фонового содержания микрочастиц, характерных для продуктов выстрела / Захаревич А.М., Вениг С.Б. // Известия Саратовского университета. Новая серия, Серия «Экономика, управление, право». 2016. Т. 16. Вып. 2. № 16. С. 205–209.
21. ГОСТ 194-80. Дифениламин технический. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 2001. С.8
22. Казимиров, В.И. Применение атомно-абсорбционной спектроскопии для определения компонентов продуктов выстрела на руках стрелявшего человека / Казимиров В.И., Зорин А.Д., Занозина В.Ф.// Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2007. № 6. С. 81–86.
23. Микляева, О.В. Методы экспертного исследования следов выстрела / Микляева О.В. // Теория и практика судебной экспертизы: научно-практический журнал. 2010. № 2(18). С. 162–165.

24. Лейстнер, Ласло. Химия в криминалистике: монография / Ласло Лейстнер, Пирошка Буйташ; пер. с венг. Мишина И.В.; под ред. Кузьмина Н.М. М.: Мир, 1990. –С.302
25. Зеер, Г.М. Применение сканирующей электронной микроскопии в решении актуальных проблем материаловедения / Зеер Г.М., Фоменко О.Ю., Ледяева О.Н. // Журнал Сибирского федерального университета. Химия. 2009. Вып. 4. № 2. С. 287–293.
26. Лабораторные работы по теме «Сканирующая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ». <https://clck.ru/GKjRU>.
27. Растровая электронная микроскопия. <https://clck.ru/GKjTy>.
28. Емельянова, Ю.В. Спектроскопические методы анализа в аналитической химии: практикум / Емельянова Ю.В., Морозова М.В., Буянова Е.С. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. С. 88
29. Лабусов, В.А. Многоканальные анализаторы эмиссионных спектров МАЭС – средство измерения для атомно-эмиссионного спектрального анализа / Селюнин Д.О., Зарубин И.А. и др. // ВМК-Оптоэлектроника. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. С.12
30. Каледин, А.И. Научно-теоретическое обоснование критериев дифференциации гладкоствольных ружей и обрезов из них // Экспертная техника. Вып. 69. М. : ВНИИСЭ МЮ, 1981.С.11
31. Каледин, А.И. Об обязательном производстве судебно-баллистической экспертизы нестандартного огнестрельного оружия // Теоретические и практические вопросы судебной экспертизы. Вып. 38. М., 1979.С.19
32. Каледин, А.И. Судебно-баллистическое исследование самодельного огнестрельного оружия // Экспертная практика и новые методы исследования. Вып. 9. М.: ВНИИСЭ МЮ СССР, 1981.
33. Кокин, А. В. Идентификация нарезного огнестрельного оружия по следам на пулях. М.: Моек, ун-т МВД России, 2009.С.32

34. Кокин, А. В. Следовоспринимающие свойства оболочек пуль с разными покрытиями // Судебная экспертиза. 2009. № 1 (17).С.50
35. Кокин, А. В. Тенденции развития стрелкового оружия и боеприпасов к нему и перспективы их криминалистического исследования // Криминалистическое оружиеведение: проблемы теории и практики. М.: МосУ МВД России, 2007.С.14
36. Кокин, А. В. Уголовно-правовое и криминалистическое понятие обрезов гладкоствольных ружей // Судебная экспертиза. 2008. № 2 (14).С.21
37. Комаринец, Б.М. Идентификация огнестрельного оружия по выстреленным пулям // Методика криминалистической экспертизы. Вып. 3. М.: ВИЮН, 1961.С.12
38. Комаринец, Б.М. Криминалистическое отождествление огнестрельного оружия по стреляным гильзам. М., 1955.С.54
39. Комаринец, Б.М. Судебно-баллистическая экспертиза: Учеб.-метод, пособие. Вып. 1. М., 1974.С.34
40. Корухов, Ю.Г. Криминалистическая диагностика при расследовании преступлений. М.: Норма—Инфа М., 1998.С.228
41. Филиппова, А.Г. Криминалистика / Под ред. Волынского А.Ф.. М.: Спарк, 1998.С.158
42. Ручкин, В.А. Криминалистическая экспертиза: Курс лекций. Вып. 2: Судебнобаллистическая экспертиза / Редкол.: Ручкин В.А. и др.; Под. общ. ред. Смагоринского Б.П. Волгоград: ВЮИ МВД России, 1996.С.41
43. Ручкин, В.А. Криминалистическая экспертиза оружия и следов его применения: Учебник. Ч. 1 / Под ред. Чулкова И.А.. Волгоград: ВА МВД России, 2004.С.46
44. Крылов, И.Ф. В мире криминалистики. Л.: Изд-во Ленинград, ун-та, 1980.С.97
45. Крылов, И.Ф. Очерки истории криминалистики и криминалистической экспертизы. Л.: Изд-во Ленинград, ун-та, 1975. С.85
46. Кустанович, С.Д. Судебная баллистика. М.: Госюриздат, 1956.С.198

47. Кустанович, С.Д. Экспертиза для установления относимости исследуемого объекта к огнестрельному оружию // Советская криминалистика на службе следствия. Вып. 14. М., 1961.С.38

48. Ладин, В.Н. Криминалистические методы исследования атипичного огнестрельного оружия: Автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Харьков, 1968.С.78

49. Ладин, В.Н. Криминалистическое исследование основных признаков атипичного огнестрельного оружия // Криминалистическая и судебная экспертиза. 1964. № 1.С.54

50. Ладин, В.Н. Основные вопросы установления родовой принадлежности атипичного огнестрельного оружия// Криминалистическая и судебная экспертиза. 1965. № 2. С.32

РАЗДЕЛ III ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <https://clck.ru/GKjTy>
2. <https://clck.ru/GKjRU>
3. <https://bookree.org/reader?file=770869>



Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: УНИВЕРИС univeris@susu.ru / ID: 640
Проверяющий: (univeris@susu.ru / ID: 640)
Организация: Южно-Уральский государственный университет
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- <http://susu.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 244805
 Начало загрузки: 06.06.2021 18:33:50
 Длительность загрузки: 00:00:12
 Имя исходного файла: Диплом Малева.docx
 Название документа: Диплом Малева.docx
 Размер текста: 91 кБ
 Символов в тексте: 93170
 Слов в тексте: 11569
 Число предложений: 887

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 06.06.2021 18:34:03
 Длительность проверки: 00:00:52
 Корректировка от 06.06.2021 18:39:12
 Комментарии: [Автосохраненная версия]
 Поиск перефразирований: да
 Модули поиска: eLIBRARY.RU, Сводная коллекция РГБ, Кольцо вузов, Шаблонные фразы, Интернет Плюс, Медицина, СПС ГАРАНТ, Перефразирования по Интернету, СМИ России и СНГ, Сводная коллекция ЭБС, Диссертации НББ, Библиография, ИПС Адилет, Цитирование, Переводные заимствования (RuEn), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu), Переводные заимствования по Интернету (EnRu), Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn), Перефразирования по eLIBRARY.RU, Патенты СССР, РФ, СНГ, Модуль поиска "ЮУрГУ", Издательство Wiley, Переводные заимствования



ЗАИМСТВОВАНИЯ

21,8%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

10,53%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

67,67%