

ЛОРЕНЦ

Артем Сергеевич

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ,
ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ ИЗ УНИВЕРСАЛЬНОГО
СПОРТИВНО-ОХОТНИЧЬЕГО АРБАЛЕТА
"BOWTECH STRYKEFORCE"**

14.03.05 – судебная медицина

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации

- Научный руководитель: Макаров Игорь Юрьевич,
доктор медицинских наук, доцент
- Официальные оппоненты: Шадымов Алексей Борисович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины с основами права ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
- Спирidonov Валерий Александрович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой судебной медицины ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет»
- Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

Защита состоится « 29 » января 2015 г. в 11.00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.070.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (125284, г. Москва, ул. Поликарпова, 12/13)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://rc-sme.ru/> Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Автореферат разослан " 06 " октября 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат медицинских наук, доцент -

Г.Х.Романенко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Судебно-медицинская экспертиза повреждений тела и одежды человека, причиненных высокоскоростными метаемыми элементами, является наиболее актуальной и сложной проблемой судебной медицины. Существующее разнообразие образцов метательного оружия и метаемых элементов (в том числе и стрел) к нему, а также следов их поражающего действия, создает большие трудности при экспертизе таких повреждений, особенно из оружия, сходного по мощности и другим параметрам.

В настоящее время значительно возрос интерес к отдельным видам метательного оружия – арбалетам (Мироненко Г. В., 1994; Стальмахов А. В. с соавт., 1998; Сумарока А. М. с соавт., 2000). Одним из широко распространенных представителей данного вида метательного оружия является универсальный спортивно-охотничий арбалет – оружие, действие которого основано на использовании механической энергии, предназначенное для поражения живой цели на расстоянии снарядом, оказывающим на нее механическое воздействие, и конструктивно состоящее из упругой дуги с нерастяжимой тетивой, закрепленной на ложе, снабженной механизмом фиксации и спуска тетивы (Коровкин Д. С., 1996).

Имеющиеся в специальной судебно-медицинской литературе сведения о некоторых особенностях повреждений небиологических объектов и ранений пострадавших, формируемых выстрелами из различных видов арбалетов, могут быть использованы только для их дифференцирования в условиях конкретно заданной экспертной альтернативы (Гусев Н. Ю. с соавт., 2005; Бабаханян Р. В. с соавт., 2006; Арефьев М. Л., 2013; Махлис А. В., 2013; Караваев В. М., 2014).

В судебно-медицинской экспертной практике нет данных, позволяющих комплексно и объективно диагностировать повреждения тела и одежды человека, причиненные выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета (например, из арбалета "Bowtech Strykeforce").

Применение для стрельбы из универсального спортивно-охотничьего арбалета штатных стрел с разными наконечниками, обладающими своеобразными конструктивными особенностями, должно существенно влиять на свойства возникающих повреждений тела и одежды пострадавших, что может служить объективной предпосылкой для дифференцирования их от повреждений при выстрелах другими метаемыми элементами и из других видов оружия. Отсутствие объективных критериев полноценной дифференциальной диагностики таких повреждений значительно снижает возможности и информативную ценность их судебно-медицинской экспертизы, создает

предпосылки для неправильной интерпретации получаемых результатов и экспертных ошибок.

Все это объективно свидетельствовало об актуальности подобного исследования и послужило основанием для его проведения.

Цель исследования

Установить закономерности формирования и особенности повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами с различных расстояний из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками.

Задачи исследования

1. Изучить закономерности формирования и особенности повреждений небиологических имитаторов тела и одежды человека, причиненных выстрелами с различных расстояний из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками.

2. Выявить особенности ранений человека, причиненных выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками.

3. Определить критерии, позволяющие проводить дифференциальную диагностику повреждений тела и одежды человека, причиняемых выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce", стрелами с разными наконечниками.

4. Разработать практические рекомендации по установлению факта и расстояния выстрела из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" по особенностям входных повреждений тела и одежды пострадавшего, формируемых стрелами с разными наконечниками.

Научная новизна

Впервые проведено комплексное исследование и дана общая качественная и количественная судебно-медицинская экспертная характеристика повреждений тела и одежды, причиненных выстрелами с различных расстояний из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками трех разных групп.

Установлены общие закономерности влияния конструкции стрел и разных наконечников к ним на особенности повреждений тела и одежды человека, формируемых при выстрелах из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" в конкретно заданных условиях.

Определена возможность использования в судебно-медицинской экспертной практике новых объективных статистически значимых качественных и количественных критериев достоверной дифференциальной диагностики повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами из универ-

сального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками.

Практическая значимость

Применительно к целям и задачам судебно-медицинской экспертизы впервые доказана возможность и обоснованы пути дифференциальной диагностики повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками к ним.

Разработанный и утвержденный метод установления факта и расстояния выстрела из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" по особенностям повреждений одежды, формируемых стрелами с разными наконечниками к ним – универсален и может быть использован в работе всех государственных судебно-экспертных учреждений Российской Федерации, независимо от их ведомственной принадлежности.

Результаты экспериментальных исследований использованы при проведении одной практической судебно-медицинской экспертизы.

Основные положения, выносимые на защиту

1. При выстрелах из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками I-III групп образуются повреждения одежды человека, имеющие колотый (группы I и II) или колото-резаный (группа III) характер с объективными диагностическими морфологическими признаками, позволяющими дифференцировать их между собой, с учетом различных вариантов причинения повреждений: при сквозном прохождении стрел через поражаемый объект – неполном (без оперенья) или полном (с опереньем).

2. Имеется качественная и количественная зависимость комплексов морфологических признаков проникающих сквозных колотых (группы I и II) или колото-резаных (группа III) ранений тела человека (биоманекена) от стрел с конкретной группой наконечников, выстреленных из арбалета "Bowtech Strykeforce".

3. На основании выявленных статистически значимых и достоверных морфологических признаков повреждений одежды и тела человека разработана методика судебно-медицинской диагностики факта и расстояния выстрела штатными стрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce".

Личное участие автора

Все экспериментальные исследования повреждений небиологических и биологических объектов проведены автором лично. В полном объеме автором применены основные методы изучения повреждений тела и одежды человека, сформированных выстрелами из метательного оружия. Диагностику металлов выстрела в области повреждений рентгеноспектральным флуорес-

центным анализом автор проводил совместно с судебно-медицинскими экспертами медико-криминалистического отдела ГБУЗ Московской области "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Ю. Б. Беспалым и Э. Х. Мусиным. Анализ литературы, изложение результатов полученных данных, их статистическая обработка, составление заключения, формулирование выводов, разработка практических рекомендаций выполнены автором лично.

Апробация диссертации

Результаты исследования доложены и обсуждены на: заседаниях ученого совета ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России (Москва, 2011-2014); научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора В.О. Плаксина "Актуальные вопросы судебной медицины и медицинского права" (Москва, 2011); межрегиональной научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы судебной медицины и медицинского права" (Суздаль, 2012); научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы" (Москва, 2012); на научно-практической конференции "Актуальные вопросы судебной медицины и патологической анатомии" (Хабаровск, 2012); научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием "Судебно-медицинская наука и практика" (Москва, 2012); научно-практической конференции, посвященной 50-летию медико-криминалистического отделения ГБУЗ "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Московской области "Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития" (Москва, 2013); на VII Всероссийском съезде судебных медиков "Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях" (Москва, 2013).

Внедрение результатов исследования

Результаты работы внедрены в практическую деятельность: ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России в ходе реализации положений государственного задания на 2012-2014 гг., утвержденного 26.12.2011 г. заместителем Министра здравоохранения и социального развития Российской Федерации В.И.Скворцовой, при выполнении фундаментальных научных исследований по теме: "Изучение морфологических признаков, объема и механизма травмы, причиненной высокоскоростными ранящими агентами"; ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Департамента здравоохранения города Москвы; ГБУЗ Московской области "Бюро судебно-медицинской экспертизы"; ФГКУ "111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминали-

стических экспертиз" Минобороны России, а также внедрены в учебный процесс кафедры судебной медицины лечебного факультета ГБОУ ВПО "Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова" Минздрава России.

По теме диссертации оформлено и внедрено 7 рационализаторских предложений.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, из них 3 в журнале, рекомендованном ВАК Минобрнауки Российской Федерации, 1 в зарубежной печати (в журнале, рекомендованном ВАК Украины).

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 168 страницах компьютерной печати и состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Текст иллюстрирован 11 таблицами 49 рисунками и 1 схемой. Список литературы включает 179 источников, из них 139 отечественных и 40 зарубежных.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для реализации цели и задач исследования всего было проведено 570 зачетных опытов. В качестве объектов, на которых исследовали различные варианты повреждений, выбран ряд имитаторов (однородных тканей биологических объектов, предметов одежды и др.) и биологических объектов. Всего в экспериментах исследовано 1253 объекта, в том числе: ранений биоматериалов (трупов трех свиней, массой 60-75 кг, в возрасте 4-5 месяцев, с давностью их смерти около 1-2 часов на момент проведения экспериментов); повреждений мишеней из бязи; контактограмм на железо наконечников стрел; повреждений однородных пластилиновых блоков; конструктивных элементов стрел и наконечников к ним.

Опыты проводили в условиях тира лаборатории судебно-медицинских баллистических исследований ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России.

Для выполнения экспериментальных выстрелов использовали универсальный спортивно-охотничий арбалет "Bowtech Strykeforce" (далее – арбалет) и стрелы к нему "Aramid KV 22" (далее – стрелы), снаряженные штатными наконечниками трех групп:

– "конусовидными", имеющими конусовидную (оживальную) форму (условно обозначены – I группа);

– "конусовидно-цилиндрическими" (II группа), имеющими преимущественно конусовидно-цилиндрическую форму (конусовидную форму в

головной части наконечника, плавно переходящую в цилиндрическую – в его ведущей части);

– "конусовидно-цилиндрическими с 3-мя лезвиями", имеющими конусовидно-цилиндрическую форму и три сходных равноудаленных друг от друга и выступающих треугольных лезвия (III группа).

В ходе работы изучали особенности повреждений, возникающих при выстрелах из арбалета стрелами с наконечниками трех групп, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемую мишень: неполного (1-я серия опытов – без прохождения через мишень оперенья стрел) и полного (2-я серия опытов – с прохождением через мишень оперенья стрел). В зависимости от решаемых задач выстрелы производили с расстояний от 0 см до 4000 см.

Начальную скорость стрел определяли с помощью регистратора скорости "РС-4М" – по времени их пролета между двумя датчиками прибора. Использование данного прибора обеспечивало точность измерения скорости полета стрелы $\pm 1,0$ м/с.

Тканевые мишени отстреливали в специальной металлической квадратной рамке размерами 30×30 см с подвижными зажимами с каждой стороны. Экспериментальные мишени подготавливали следующим образом: вырезанные лоскуты белой бязи размерами по 30×30 см, толщиной ткани около 0,05 см, размещали на подложке из одного слоя плотного картона соответствующих размеров, после чего закрепляли зажимами рамки (в некоторых экспериментах подложка мишеней была представлена двумя слоями сукна, расположенными поверх одного слоя картона).

С целью выявления на экспериментальных мишенях наличия и топографии отложения частиц штатной восковой смазки ложа и тетивы арбалета, использовали осветитель "Lumatec Superlite 400" (ФРГ), работающий в спектральных диапазонах: от 320-400 нм (ультрафиолетовые лучи – УФЛ) до 570 нм (зелено-желтый). Фотофиксацию признаков производили с использованием светофильтра "ЖС 18", закрепленного на передней линзе объектива "Nikon 60 F/2.8G ED AF-S Micro Nikkor" фотокамеры "Nikon D800", в условиях полной темноты. При съемке с использованием эффекта УФ облучения выявляли области видимой люминесценции в проекции участков ткани мишени, покрытых частицами восковой смазки.

С целью выявления привнесенных химических элементов на поверхности тканых мишеней, поврежденных стрелами с наконечниками I-III групп, экспериментальные мишени исследовали с помощью рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) по стандартной методике. Выявление химических элементов проводили на рентгеновском спектрометре "СПЕК-

ТРОСКАН-МАКС GF2E (A1, S)". Качественный анализ состоял из нескольких основных этапов: 1) установление химических элементов, входящих в состав поверхностей стрел и наконечников I-III групп к ним; 2) исследование мишеней с экспериментальными повреждениями с целью выявления следов элементов от стрел и наконечников; 3) установление элементов, входящих в состав материала мишеней; 4) сравнительное исследование методом сопоставления. Полученные результаты подвергали анализу: а) качественному – устанавливали факт присутствия конкретных химических элементов в исследуемой зоне; б) относительному количественному – получали сравнительную оценку содержания определенных элементов на различных объектах по количеству импульсов.

Диагностику факта наличия и топографии отложения металла выстрела (железа, входящего в состав наконечников стрел) в области поврежденных тканей производили стандартным диффузно-копировальным методом.

Для выявления объективных признаков, свидетельствующих о пространственном расположении выстреленных из арбалета стрел на различных участках баллистической траектории их полета, а также установления факта и особенностей их продольно-осевого вращения в полете (в том числе и в момент контакта с поражаемой преградой), проведен следующий эксперимент. Нами было создано специальное зажимное устройство, размещенное в каркасе, размерами 215×35×35 см, имеющем форму прямого параллелепипеда, состоящем из скрепленных между собой деревянных брусков. Конструкция указанного зажимного устройства позволяла размещать мишени параллельно и на расстоянии 10 см друг от друга, комплектами по 20 штук.

Все выстрелы из арбалета производили стрелами [с древками, штатно размещенными в арбалете перед выстрелом: одним из "направляющим" черного (или синего) цвета плоским полимерным лепестком вертикально вниз] под углом, близким к 90° к поверхности вертикально расположенных в зажимном устройстве поражаемых комплектов мишеней.

Перед каждой последующей серией выстрелов специальное зажимное устройство удаляли от арбалета на расстояния, отрезками по 200 см. Конечным отрезком размещения зажимного устройства по линии стрельбы из арбалета были расстояния 1200-1400 см. Затем, пораженные мишени изучали визуально макроскопически, с помощью криминалистической лупы (увеличение 3× – 5×), стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение 8× – 32×). Выявляли наличие, степень выраженности и взаимную топографию следов-наложений (загрязнений) микрочастиц от трех лепестков стрел по краям повреждений каж-

дой мишени (в том числе и углы отклонения от первоначальных ориентиров взаимного расположения лепестков стрел, заряженных в арбалет), в зависимости от конкретного расстояния выстрела.

С целью изучения механизма образования повреждений, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, исследовали особенности повреждений небиологических имитаторов однородных тканей человека – однородных пластилиновых блоков. Поврежденные блоки разрезали по плоскости, проходящей через наибольшие расширения сформировавшихся в них остаточных полостей (ОП), проводили исследование ОП визуально макроскопически, с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение $8\times - 32\times$). Измеряли их объем ОП (см^3) полностью заполняя их определенным количеством дистиллированной воды.

Морфологические признаки и объем ранений, формируемых выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, изучали на биоманекенах – трупах трех свиней, массой 60-75 кг, в возрасте 4-5 месяцев, с давностью их смерти около 1-2 часов на момент проведения экспериментов (забитых на племенной ферме, посредством причинения им смертельной закрытой черепно-мозговой травмы). Экспериментальные выстрелы производили с расстояния 500 см в различные области тела с учетом анатомического расположения внутренних органов и костных образований.

Экспериментальные повреждения кожи, подкожной основы, мышц и внутренних органов изучали непосредственно на биоманекенах, а затем после их лабораторной обработки. При секционном исследовании определяли морфологическую картину повреждений и забирали материал (кожные лоскуты с повреждениями, мягкие ткани и участки пораженных внутренних органов с раневыми каналами) для последующего лабораторного исследования. Изучение повреждений проводили визуально макроскопически, с помощью криминалистической лупы (увеличение $3\times - 5\times$), стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение $8\times - 60\times$).

Для восстановления формы и размеров входных ран на лоскутах, изъятых от биоманекенов, применяли уксусно-спиртовые растворы по стандартной методике.

Все кожные лоскуты с ранами, мягкие ткани и участки пораженных внутренних органов из областей раневых каналов, изъятые для гистологического исследования, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение не менее 1 суток (при необходимости через 1 сутки раствор формалина заменяли). Затем из каждого лоскута последовательно вырезали по 3 кусочка кожи размерами по $2,0\times 0,5\times 0,3$ см, располагавшихся на расстояниях 0-3 см от краев раны либо центра повреждения. При вырезке

короткая сторона каждого кусочка всегда была ориентирована параллельно краям исследуемой раны, а длинная – в радиальном от нее направлении. Все гистологические исследования проводили в соответствии со стандартными методиками, принятыми в судебной медицине. Гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином. Для выявления микрочастиц металла (железа) наконечников стрел часть гистологических срезов не окрашивали и исследовали в нативном виде, а с некоторыми выполняли капельные цветные микрохимические реакции по стандартной методике: на срез наносили несколько капель 25% раствора уксусной кислоты, после этого через 1-2 минуты на срез наносили 2-3 капли раствора α -нитрозо- β -нафтола. При наличии железа выявляли зеленое окрашивание участков среза. После окончания капельных микрохимических реакций срезы заключали в стекло. Готовые препараты изучали под стереомикроскопом "Leica M125" (увеличение $50\times - 200\times$).

Для получения количественных показателей повреждений бязи, бумаги, пластилиновых блоков, кожи, мягких тканей и внутренних органов биоманекенов использовали: штангенциркуль (ошибка измерения составляла $\pm 0,05$ мм), сантиметровую ленту ($\pm 0,5$ см), линейку с ценой деления 1 мм, палетки со стороной квадрата 1 мм и 0,25 мм, транспортир с ценой деления 1° , окуляр-микрометр стереомикроскопа ($\pm 0,1$ мм²).

С целью изучения явлений, возникающих при выстреле, регистрации особенностей повреждений, возникающих на преграде, применяли фотографический метод. Он был одним из основных методов, используемых в работе, и включал в себя различные виды микро- и макросъемки. Для этого применяли цифровую съемку с помощью камеры "Nikon D800" с объективами "Nikon 60 F/2.8G ED AF-S Micro Nikkor" и "Nikon 18-300mm F/3.5-5.6G ED AF-S VR DX" на фоторепродукционной установке "Kaiser PRO RSP" с последующей обработкой полученных изображений на персональном компьютере "Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU 3/50GHz" с использованием прикладных программ "Microsoft Office Picture Manager" и лицензионной версии графического редактора "Photoshop CS 6 BOX". Фотосъемка макропрепаратов осуществлялась при помощи стереомикроскопов "Leica M80" и "Leica M125", подключенных к персональному компьютеру, что обеспечивало возможность выведения цифровых изображений на экран монитора компьютера с последующим их сохранением на жестком диске, обработкой и анализом при помощи программного обеспечения "Image Scope Color S".

Создание и обработку базы данных выполняли на персональном компьютере с помощью пакетов прикладных программ: редактора электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003"; лицензионной версии пакета статистического анализа данных "IBM SPSS Statistics 20". Математико-статистическая обра-

ботка полученных результатов осуществлялась в соответствии с известными требованиями и рекомендациями. Она включала: вычисление средних арифметических показателей по группам; среднего квадратического отклонения; коэффициента вариации; средней ошибки средней арифметической; определение доверительных границ полученных средних величин с уровнем вероятности (P) не менее 96% или ошибкой не более 4% ($p < 0,04$); установление существенности различий между средними величинами по критерию Стьюдента. Проведен многофакторный корреляционный и регрессионный виды анализов данных, по результатам которых построена математическая модель в виде уравнения линейной регрессионной зависимости.

Кроме указанных выше методов исследования использовали и ряд других частных приемов и методик: стандартных, либо модернизированных нами, а также новых, разрабатываемых в ходе проводимых экспериментов на основе получаемых результатов. Все они описаны в соответствующих главах собственных исследований, в опубликованных нами научных работах, методических рекомендациях и удостоверениях на рационализаторские предложения.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первом этапе работы была дана медико-криминалистическая характеристика основных конструктивных особенностей арбалета и стрел к нему, влияющих на процесс формирования повреждений.

Арбалет винтовочного типа, длиной 946 мм, шириной 464 мм в разряженном и 362 мм во взведенном состояниях, массой 3,9 кг. Сила натяжения его тетивы – 83,9 кг, начальная скорость полета стрелы – $115 \pm 1,7$ м/с.

Для стрельбы из арбалета применяли штатные стрелы (длинной по 558,8 мм и массой по 20,2 грамм), состоящие из *древка* (длинной 550 мм, наружным диаметром 8,7 мм), *инсерт* (для крепления наконечника стрелы), *хвостовика* (для сцепления с тетивой арбалета), *оперения* (для стабилизации стрелы в полете) [представленного тремя лепестками треугольной формы, размерами по $53 \times 45 \times 17 \times 1$ мм, выступающими над уровнем древка на 13 мм, из полимерного пластичного материала, окрашенные: один лепесток – в черный или синий цвет, два – в оранжевый; лепесток черного или синего цвета штатно является "направляющим" – располагается в положении вертикально вниз в ложе заряженного стрелой арбалета, плоскость его перпендикулярна плоскости углубления хвостовика стрелы] и *наконечника* (I группы – "конусовидного" металлического, имеющего конусовидную форму, длину 16 мм и наибольший диаметр поперечного сечения 8,7 мм; II группы – "конусовидно-цилиндрического" металлического, имеющего конусовидно-цилиндрическую

форму, длину 20 мм, наибольший диаметр поперечного сечения 8,7 мм; III группы – "конусовидно-цилиндрического с 3-мя лезвиями", металлического, имеющего конусовидно-цилиндрическую форму тела, длиной 54 мм, наибольшим диаметр поперечного сечения 8,7 мм и три сходных треугольных лезвия с односторонней заточкой, размерами по 40×33×18×0,9 мм, выстоящих над уровнем тела на 12 мм, расположенных равноудалено радиально относительно продольной оси наконечника под углом 120° друг от друга).

Указанные особенности оказывали влияние на процессы формирования повреждений и образования их следов на поражаемой преграде, позволяющих объективно дифференцировать ранения, причиненные выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп в конкретно заданных условиях.

На втором этапе исследования изучены особенности повреждений небиологических имитаторов одежды человека – входных повреждений мишеней из лоскутов белой бязи, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, с различных расстояний (табл. 1).

Изучением экспериментальных мишеней в ультрафиолетовом спектральном диапазоне (320-400 нм) в проекции краев входных повреждений установлено наличие частиц восковой смазки с поверхности выстреленных из арбалета стрел в виде следов их желтовато-розовой люминесценции. Выраженность указанных следов люминесценции большая по краям повреждений, сформированных стрелами с наконечниками I и II групп. Проявление люминесценции по краям повреждений от стрел с наконечником III группы минимальное, что может быть объяснено меньшим трением древка стрелы о края входного повреждения, имеющего три краевых радиальных разреза ткани, предварительно сформированных тремя лезвиями данного наконечника.

С помощью диффузионно-копировального метода установлены наличие и топография отложения частиц металла (железа) на мишенях, пораженных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками: I и II группы – область неоднородного мелкоочагового и точечного, местами сливающегося окрашивания зеленого цвета, неправильной овальной формы, 1,0×0,9 см и 1,4×1,0 см, соответственно; центр области окрашивания соответствует входному отверстию ткани мишени, а максимально выраженные внешние участки окрашивания – внешним границам пояска обтирания по краям отверстия; III группы – область неоднородного мелкоочагового и точечного, местами сливающегося окрашивания зеленого цвета, неправильной Y-образной формы, 1,7×1,5 см; центр области окрашивания соответствует центральной зоне входного отверстия ткани мишени, периферические участки окрашивания – зонам трех радиальных разрезов ткани по краям отверстия.

При пространственном наложении на повреждения мишеней, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при

условии их сквозного полного прохождения через мишень, графических плоскостных моделей поперечного сечения наконечников I-III групп и оперенья стрел (их формы и размеров, в масштабе 1:1) установлено сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений и следов-наложений от лепестков оперенья стрел, формы и внешних размеров пояска загрязнения по их краям; различия взаимной топографии следов-наложений от лепестков оперенья стрел от их модели, указывающей на исходное расположение стрелы в заряженном арбалете, а также наличие трех разрезов ткани мишеней от наконечников III группы.

Таблица 1

Особенности повреждений имитаторов одежды человека (бязи), причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через поражаемый объект

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Неполного (без оперенья)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
<i>а) повреждения бязи</i>						
– форма	прямолинейно-щелевидная	У-образная	У-образная	преимущественно неправильная У-образная		
– общие размеры (см)	0,9-1,0 × 0,1	0,9-1,0 × 0,5-0,7	2,6-2,9 × 2,5-2,7	2,5-2,9 × 2,7-3,5		
– характер краев	мелко-неровные	мелко-неровные	относительно ровные	неровные		относительно ровные
– форма концов	тупые, овальные	тупые, овально-углообразные	острые, углообразные	тупые П-образные		острые углообразные
– внешние размеры пояска обтирания (см)	0,9-1,0 × 0,9	1,0-1,1 × 1,0-1,2	1,1-1,2 × 1,2-1,4	0,9-1,0 × 1,2-1,4		
– ширина пояска обтирания (см)	0,2-0,5	0,3-0,6	0,3-0,8	0,2-0,8		
– наличие и выраженность дефекта ткани	–	+/-	+	+	++	+++
– размеры дефекта ткани (см)	–	0,1 × 0,1	0,1-0,2 × 0,2-0,3	0,2-0,4 × 0,1-0,3		

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Неполного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
– наличие дополнительных разрывов / их длина (см)	–	2-3 / 0,4-0,7	–	2-3 / 1,3-2,5		–
– наличие дополнительных разрезов / их длина (см)	–	–	3 / 1,1-1,3	–	–	3 / 1,1-1,3
<i>б) следы-наложения на бязи</i>						
– форма	–	–	–	полосовидно-дугообразные		
– цвет	–	–	–	черный (синий) и оранжевый		
– общие размеры (см)	–	–	–	1,5-3,1×0,2-0,5		

Обозначено: "+" — наличие признака;
 "–" — отсутствие признака;
 "+/–" — возможное наличие (отсутствие) признака.

В результате проведенных сравнительных исследований морфологических признаков повреждений мишеней, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп к ним, при их сквозном полном прохождении через мишень, установили зависимость углов отклонения выявленных следов-наложений, сформированных лепестками оперенья стрел, от их первоначального положения. Полученные данные свидетельствовали о том, что отклонение лепестков оперенья стрелы зависит от конкретного расстояния выстрела из арбалета, произведенного в конкретно заданных условиях эксперимента.

Установлена практическая возможность использования полученных экспериментальных данных только с учетом того факта, что выстреленная из арбалета стрела, сразу по вылету из арбалета (0 см) и до расстояния выстрелов менее 160 см (за счет конструкции ее оперенья, взаимодействующего с ложем арбалета), вращаясь своей продольной осью, резко отклоняется (при штатном расположении арбалета в зажимном устройстве установки "Скорость") вправо и вверх [от вертикальной линии кругового транспортира, соединяющей 0° (сверху) и 180° (снизу)] примерно на 143°-146° шкалы транспортира. Затем, на расстоянии выстрела около 160 см и далее стрела стабилизируется на баллистической траектории своего полета, начинает определенное правостороннее поступательно-вращательное движение своей продольной осью. При этом "направляющий" черный лепесток ее оперенья изначально обращен в направлении примерно 119° шкалы транспортира. Положение продольной оси стрелы на баллистической траектории ее полета, близкое к

исходному ("направляющий" черный лепесток оперенья стрелы обращен вертикально вниз) достигается на расстоянии выстрела около 450 см.

После обработки экспериментальных данных составлена графическая модель, позволяющая устанавливать расстояние выстрела из арбалета [в пределах от 160 см (начало зоны стабилизации стрелы на траектории ее полета) до 1100 см] по взаимному расположению, направлению и пространственной ориентации следов-наложений от лепестков оперенья стрел по краям входных повреждений мишеней.

Проведенным корреляционным анализом установлены сильные, значимые связи между значениями, характеризующими углы отклонений лепестков оперенья стрел и расстояния выстрела [коэффициент детерминации (R^2) – 0,984 и стандартная ошибка оценки (SSE) – 34,67 (3,7%)]. Построена высокоинформативная модель ($p \leq 0,04$) в виде регрессионного уравнения (1), характеризующего линейную связь между показателями: X – углом отклонения следа-наложения от лепестка оперенья, выявляемого на поверхности пораженной мишени и Y – расстоянием выстрела.

$$Y = 259,834 + 2,297 \times X \quad (1)$$

где: X – угол отклонения следа-наложения от "направляющего" лепестка оперенья стрелы (в градусах);
 Y – расстояние выстрела (см).

На третьем этапе работы проведен рентгеноспектральный флуоресцентный анализ химического элементного состава поверхностей стрел арбалета с наконечниками I-III групп к ним, а также – краев повреждений тканых мишеней, сформированных ими.

По краям входных повреждений мишеней обнаружено превышение спектра излучения элементов, входящих в состав древка стрелы (меди, цинка и титана); из элементов, входящих в состав наконечников I-III групп, превышение спектра излучения отмечено только у железа. Элементный состав следов-наложений (загрязнений) по краям входных повреждений мишеней, сформированных стрелами с наконечниками I-III групп, при их сквозном неполном и полном прохождении через мишень, позволяет проводить групповую дифференциальную диагностику исследуемых стрел, с учетом обнаружения элементного состава на поверхностях наконечников и древа стрел.

На четвертом этапе исследования, с целью изучения механизма образования повреждений, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, изучены особенности повреждений небиологических

имитаторов однородных тканей тела человека – пластилиновых блоков при сквозном неполном и полном прохождении стрел через них. Установили основные дифференциально-диагностические морфологические признаки исследуемых повреждений пластилиновых блоков и их зависимость от вида наконечников стрел и условий причинения повреждений (табл. 2).

Таблица 2

Дифференциально-диагностические признаки повреждений небиологических имитаторов однородных тканей человека, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через поражаемый объект

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Неполного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
<i>а) входных повреждений пластилиновых блоков</i>						
– форма	округлая кретообразная	округлая кретообразная	округлая кретообразная	неправильная кретообразная	неправильная кретообразная	неправильная кретообразная
– общие размеры участка повреждения (см)	1,1-1,3	2,5-2,7	3,0-3,1 ×3,0	3,0×2,6	4,8×4,5	3,5×3,0
– диаметр отверстия (см)	1,0-1,1	2,3-2,5	0,9-1,1	1,1-1,3	2,3-2,5	1,1-1,4
– уровень выстояния краев отверстия над поверхностью блока (см)	0,3-0,5	0,5-0,6	0,2-0,3	0,2-0,3	0,5-0,9	0,4-0,5
– наличие дополнительных повреждений (разрезов / борозд)	– / –	– / –	3 / –	– / 3	– / 3	3 / 3
– размеры дополнительных повреждений (разрезов / борозд)	– / –	– / –	1,1-1,2 ×0,1-0,3 / –	– / 0,8- 1,3×0,2- 0,5	– / 1,3- 1,5×0,2- 0,7	1,1-1,3 ×0,3-0,6 / 1,0-1,2 ×0,1-0,2
<i>б) выходных повреждений пластилиновых блоков</i>						
– форма	округлая кретообразная	округлая кретообразная	округлая кретообразная	неправильная кретообразная	неправильная кретообразная	неправильная кретообразная
– диаметр отверстия (см)	1,0-1,2	1,2-1,3	0,9-1,1	1,2-1,6	1,5-1,7	1,4-1,6

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Неполного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
– уровень выстояния краев отверстия над поверхностью блока (см)	0,5-0,8	0,6-0,9	0,6-0,8	0,6-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2
– наличие дополнительных повреждений (разрезов / борозд)	– / –	– / –	3 / –	– / 3	– / 3	3 / 3
– размеры дополнительных повреждений (разрезов / борозд)	– / –	– / –	1,2-1,4 ×0,2-0,4 / –	– / 0,3- 0,5×0,1- 0,3	– / 0,5- 0,7×0,1- 0,3	1,6-1,9 ×0,3-0,4 / 1,0-1,2 ×0,1-0,3
<i>в) остаточных полостей (ОП) в пластилиновых блоках</i>						
– форма канала ОП	песочных часов	песочных часов	песочных часов с тремя разрезами	продольный желоб с тремя бороздами	продольный желоб с тремя бороздами	продольный желоб с тремя бороздами и тремя разрезами
– объем ОП (см ³)	3,3	3,4	3,7	4,9	5,3	8,4

Обозначено: "+" — наличие признака;
 "–" — отсутствие признака;
 "+/–" — возможное наличие (отсутствие) признака.

На пятом этапе исследования установлены морфологические особенности входных и выходных ран биоманекена (табл. 3), а также выявлены характерные морфологические особенности повреждений внутренних органов груди и живота биоманекена, расположенных по ходу проникающих сквозных раневых каналов, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп и их сквозном неполном или полном прохождении через поражаемый объект.

На шестом этапе исследования установлены объективные различия в характере микроморфологических признаков входных и выходных ран биоманекена и подлежащих к ним мягких тканей стенок раневых каналов, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через биоманекен.

Особенности ран биоманекена, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через поражаемый объект

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Полного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
<i>а) входных ран биоманекена</i>						
– форма	круглая или овальная	круглая или овальная	У-образная	неправильная У-образная		
– размеры (см)	0,9-1,2 ×0,8-0,9	0,9-1,4 ×0,8-1,1	2,7-2,9 ×2,5-2,8	2,5-2,9×2,7-3,5		
– наличие и размеры дефекта ткани (см)	0,2×0,1	0,3×0,2	0,2-0,4 ×0,1-0,3	0,2-0,3 ×0,1-0,2	0,3-0,4 ×0,2-0,3	0,3-0,5 ×0,2-0,4
– внешние размеры пояска осаднения (см)	0,9-1,2 ×0,8-0,9	0,9-1,4 ×0,8-1,1	0,8-0,9 ×0,7-0,8	1,1-1,3 ×0,9-1,0	1,3-1,5 ×1,1-1,2	0,9-1,1 ×0,8-0,9
– ширина пояска осаднения (см)	0,2-0,6	0,3-0,7	0,2-0,5	0,4-0,7	0,3-0,9	0,2-0,5
– характер краев	мелкофестончатые	мелкофестончатые	относительно ровные	неровные, осадненные		
– характер стенок	мелконеровные, разможенные, воронкообразно скошенные	мелконеровные, разможенные, воронкообразно скошенные	относительно гладкие, скошенные	неровные, разможенные, воронкообразно скошенные		отвесные, относительно гладкие
– наличие дополнительных разрывов / разрезов	–	–	– / 3	3 / –		3 / 3
– размеры разрывов / разрезов (см)	–	–	– / 0,8-0,9×0,7-0,8	0,3-0,5 / –		0,1-0,3 / 1,1-1,3
– характер изменений и повреждений волос	единичные ввернуты по ходу канала	единичные ввернуты по ходу канала	перерезаны на одном уровне	ввернуты по ходу канала	ввернуты по ходу канала	перерезаны на одном уровне

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Полного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
– наличие отложений полимерных микрочастиц лепестков оперения	–	–	–	единичные микрочастицы / 0,10-0,25×0,05-0,07		
– форма / размеры расслоения подкожной основы (см)	кольцевидная / 1,1-1,2	кольцевидная / 1,4-1,5	У-образная / 2,9×2,5-2,8	кольцевидная / 1,2-1,4	кольцевидная / 1,5-1,7	кольцевидная / 0,5-1,1
– форма / размеры повреждения подкожной фасции (см)	круглая / 0,8-0,9	круглая / 0,9-1,1	У-образная / 2,7-2,8 ×2,5-2,7	неправильная многоугольная / 1,1×1,0	неправильная многоугольная / 1,3×1,1	У-образная / 2,8×2,7
– наличие частиц пораженных органов и тканей по ходу канала	–	–	–	–	–	–
<i>б) выходных ран биоманекена</i>						
– форма	неправильная щелевидно-криволинейная	неправильная щелевидно-звездчатая	У-образная	неправильная У-образная		
– размеры (см)	0,8-1,0 ×0,1-0,2	0,9-1,1 ×0,1-0,3	2,6-2,8 ×2,5-2,7	0,9-1,1 ×0,8-0,9	0,9-1,0 ×0,3-0,5	2,7-2,9 ×2,5-2,7
– наличие и размеры дефекта ткани (см)	–	–	–	–	–	–
– характер краев	мелко-неровные	мелко-неровные	ровные	неровные		относительно ровные
– характер стенок	мелко-неровные, отвесные	мелко-неровные, отвесные	отвесные, гладкие	неровные, разможенные		относительно гладкие
– наличие дополнительных разрывов / разрезов	–	–	– / 3	3 / –	3 / –	– / 3
– размеры разрывов / разрезов (см)	–	–	– / 1,1-1,2	0,2-0,5 / –		– / 1,0-1,2
– характер изменения и повреждения волос	–	–	–	–	–	–
– наличие отложений полимерных микрочастиц лепестков оперения	–	–	–	0,05-0,10×0,02-0,03		

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Полного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
– форма / размеры расщеления подкожной основы (см)	–	–	–	–	–	–
– форма / размеры повреждения подкожной фасции (см)	овальная / 0,7-0,8 ×0,6-0,7	овальная / 0,7-0,8 ×0,6-0,7	У-образная / 2,7-2,8 ×2,5-2,7	неправильная многоугольная / 1,0×0,9	неправильная многоугольная / 1,1×1,0	У-образная / 2,7×2,5
– наличие частиц пораженных органов и тканей по ходу канала	–	–	–	+ / –	+	+++

Обозначено: "+" — наличие признака;
 "–" — отсутствие признака;
 "+/–" — возможное наличие (отсутствие) признака.

В ходе определения возможности выявления микрочастиц металла (железа) наконечников стрел I-III групп в гистологических срезах тканей из краев входных ран и стенок раневых каналов от них установлено, что на большинстве нативных гистологических препаратов, после проведения с ними микрокапельных химических реакций, отмечали появление областей зеленого окрашивания в местах расположения микрочастиц железа. Данные области при выстрелах из арбалета стрелами с наконечниками: I группы – представляли собой множественные мелкие глыбки, микрочастицы и их единичные мелкоочаговые конгломераты, расположенные по стенкам раневых каналов; II группы – множественные крупные микрочастицы и их множественные крупноочаговые конгломераты, расположенные по краям входных ран, на поверхности и в глубине радиальных разрывов стенок раневых каналов; III группы – множественные мелкие микрочастицы и их единичные мелкоочаговые конгломераты, расположенные по стенкам раневых каналов.

На седьмом этапе работы, с учетом всех установленных объективных экспериментальных данных, изучены материалы судебно-медицинских экспертиз погибших от ранений, причиненных выстрелами из арбалетов различными стрелами и наконечниками к ним в 2009-2014 гг., находящихся в архивах экспертных документов государственных судебно-медицинских экспертных учреждений. Выявлены и проанализированы все сведения о факте, объеме и механизме образования смертельных ранений, имеющих морфологические

признаки повреждений, сходные с вышеописанными – причиненными экспериментальными выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками III группы.

Автором, в ходе выполненной судебно-медицинской экспертизы трупа гр. А., 29 лет (погибшего от острой массивной кровопотери, развившейся в результате сочетанного проникающего сквозного колото-резаного ранения груди и живота, с повреждением внутренних органов, причиненного в условиях неочевидности выстрелом конкретным видом стрелы и наконечником к ней) комплексно изучены морфологические признаки сквозных повреждений тела и одежды пострадавшего, аргументировано доказан механизм их образования стрелой с наконечником, имеющим признаки сходные с таковыми у стрел с наконечниками III группы.

ВЫВОДЫ

1. Конструктивные особенности универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" и стрел к нему с разными наконечниками (группа I – "конусовидный", II – "конусовидно-цилиндрический" и III – "конусовидно-цилиндрический с 3-мя лезвиями", далее – I, II и III) оказывают существенное влияние на процессы формирования повреждений и иных следов воздействия на поражаемой преграде – теле и одежде человека.

2. Выстрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками I-III групп формируются входные повреждения одежды человека, имеющие колотый (I и II) или колото-резаный (III) характер; комплексы дифференциально-диагностических морфологических признаков, возникающих при их сквозном прохождении:

а) неполном (без оперенья): прямолинейно-щелевидная (I) или Y-образная (II-III) форма; разные размеры; мелконеровные (I-II) или ровные (III) края; тупые (I и II) или острые (III) концы; различный по ширине пояс обтирания; дефект ткани (II-III); разрывы (II) или разрезы (III); частицы восковой смазки оружия по краям; характерное отложение металлов выстрела с превышением содержания железа (I и II) или меди (III);

б) полном (с опереньем): неправильная Y-образная форма; сходные общие размеры; неровные (I-II) или относительно ровные (III) края; тупые (I и II) или острые (III) концы; сходный пояс обтирания; разная выраженность дефекта ткани; разрывы (I-II) или разрезы (III) ткани; полосовидно-дугообразные следы-наложения черного (синего) и оранжевого цветов от лепестков оперенья; характерное отложение металлов выстрела с превышением содержания меди.

3. Установлены диагностически значимые признаки повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека (пластилино-

вых блоков), формируемых выстрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками I-III групп при их сквозном прохождении:

а) неполном: округлая кратерообразная форма входных и выходных повреждений; разный диаметр входных и выходных отверстий; остаточные полости в форме песочных часов, с тремя продольными разрезами (III) и разным объемом (от 3,3 см³ до 3,7 см³);

б) полном: неправильная кратерообразная форма входных и выходных повреждений; сходный диаметр входных и выходных отверстий; остаточные полости в форме продольного желоба, с тремя продольными бороздами, тремя продольными разрезами (III) и разным объемом (от 4,9 см³ до 8,4 см³).

4. Общим признаком ранений тела человека (груди и живота биоманекена), формируемых выстрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками разных групп является их колотый (I и II) или колото-резанный (III) проникающий сквозной характер. Выявлены комплексы объективных признаков ран, возникающих при сквозном прохождении стрел:

а) неполном – для *входных ран*: округлая (I и II) или Y-образная (III) форма; разные общие размеры; мелкофестончатые (I и II) или относительно ровные (III) края; разные размеры пояска осаднения и дефекта ткани; три разреза (III); мелконеровные разможенные (I и II) или относительно гладкие (III) стенки; свернутые по ходу раневого канала (I и II) или перерезанные на одном уровне (III) волосы; кольцевидное (I и II) или Y-образное (III) расслоение подкожной жировой основы; круглое (I и II) или Y-образное (III) повреждение подкожной фасции; отложение по краям ран и стенкам раневых каналов частиц металла (железа), объективно выявляемых методом микрокапельных химических реакций. Для *выходных ран*: криволинейная (I), звездчатая (II) или Y-образная (III) форма; разные размеры; мелконеровные (I и II) или ровные (III) края; три разреза (III); мелконеровные (I и II) или относительно гладкие (III) стенки; овальное (I и II) или Y-образное (III) повреждение подкожной фасции;

б) полном – для *входных ран*: неправильная Y-образная форма; сходные общие размеры; неровные осадненные края; разные размеры дефекта ткани; три разрыва (I-III) и три разреза (III); неровные разможенные воронкообразно скошенные (I и II) или относительно гладкие отвесные (III) стенки; свернутые по ходу раневого канала (I и II) или перерезанные на одном уровне (III) волосы; кольцевидное расслоение подкожной жировой основы; неправильное многоугольное (I и II) и Y-образное (III) повреждение подкожной фасции; отложение полимерных частиц лепестков оперенья и микрочастиц железа по краям ран и стенкам раневых каналов. Для *выходных ран*: неправильная Y-образная форма; различные общие размеры; неровные (I и II) или относительно ровные (III) края; три разрыва (I и II) или три разреза (III); не-

ровные разможенные (I и II) или относительно гладкие (III) стенки; неправильное многоугольное (I и II) или Y-образное (III) повреждения подкожной фасции; значительно выраженное отложение частиц пораженных органов и тканей по ходу канала (III).

5. Выявлены критерии и комплексы морфологических признаков, позволяющих проводить дифференциальную диагностику повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками I-III групп. Построена математическая модель в виде уравнения линейной регрессии, позволяющая достоверно ($P > 96\%$) определять расстояние выстрела из данного арбалета по углам отклонения следов-наложений от лепестков оперенья стрел, откладывающихся на поверхности пораженной преграды.

6. Разработаны практические рекомендации для судебно-медицинских экспертов, позволяющие в условиях конкретно заданной альтернативы категорично устанавливать и обосновывать факт и расстояние выстрела из арбалета "Bowtech Strykeforce" по особенностям повреждений одежды и тела человека, формируемых стрелами с разными наконечниками к ним.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Алгоритм установления факта и расстояния выстрела из универсального спортивно охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" по особенностям входных повреждений объектов (тела и одежды человека), формируемых стрелами "Aramid KV 22" с наконечниками I-III групп к ним, включает в себя пять этапов.

На первом этапе лабораторного исследования необходимо визуально (невооруженным глазом или с помощью криминалистической лупы, с увеличением $3\times - 5\times$) выявить место и макроскопические морфометрические особенности повреждения объекта. Все выявленные макроморфологические признаки данного повреждения должны быть описаны и сфотографированы.

На втором этапе – участок объекта с повреждением и прилежащими к нему неповрежденными областями размещают под стереомикроскопом типа "Leica M80" или "Leica M125" (с увеличениями $8\times - 200\times$). При исследовании повреждения объекта в лучах косопадающего и проходящего света стереомикроскопов, устанавливают наличие, степень выраженности и взаимную топографию следов-наложений (загрязнений) микрочастиц от наконечника, древка и трех лепестков стрелы по его краям. Устанавливают зависимость характера и взаимной топографии следов-наложений по краям и вблизи повреждения объекта, сформированных лепестками оперенья стрелы, от определенного расстояния выстрела. Для этого морфологические признаки по-

вреждения объекта сравнивают с имеющимися табличными данными, с последующим наложением на него специальных графических моделей, отражающих топографические особенности следов-наложений вокруг данного повреждения, а так же графических моделей поперечного сечения наконечников I-III групп и древка стрел с оперением (при их расположении в ложе арбалета перед выстрелом), устанавливают зависимость углов отклонения выявленных следов-наложений (сформированных лепестками оперенья стрел) от их первоначального положения. При наличии сильных, значимых связей между значениями, характеризующими углы отклонений лепестков оперенья стрел и расстояния выстрела, применяют специально разработанную высокоинформативную модель ($r \leq 0,04$) в виде регрессионного уравнения, характеризующего линейную связь между указанными показателями.

На третьем этапе – исследуют пораженный объект в ультрафиолетовом спектральном диапазоне, в проекции краев его повреждения выявляют частицы штатной восковой смазки с поверхности выстреленной из арбалета стрелы в виде следов их желтовато-розовой люминесценции.

На четвертом этапе – для установления на пораженном объекте наличия и топографии отложения частиц основного металла выстрела (железа) используют ДКМ. Характерное для железа зеленое окрашивание контактограмм свидетельствует о наличии искомого металла. Особенности топографии зон окрашивания контактограмм сравнивают с табличными данными, а также с альбомами контактограмм, полученных с экспериментальных объектов-мишеней, пораженных выстрелами из арбалета стрелами с различными наконечниками к ним, с различных расстояний (из лабораторного архива). Выявляют наличие и сходство признаков контактограмм с таковыми, полученными при выстрелах из арбалета стрелой с наконечником конкретной группы.

На пятом этапе (при аргументированной необходимости решения соответствующей экспертной задачи) производят диагностику следов-наложений (загрязнений) металлов выстрела в области повреждения объекта с помощью рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) по стандартной методике. Полученные результаты подвергают анализу: а) качественному – устанавливают факт присутствия конкретного элемента в исследуемой зоне; б) относительному количественному – проводят сравнительную (в %) оценку содержания определенных элементов на объектах. Выявленные данные так же сравнивают с табличными значениями привнесенных в зону экспериментальных повреждений преграды металлов, определяемых на экспериментальных объектах-мишенях, пораженных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через объекты и с различных расстояний (из лабораторного архива). Устанавливают наличие и количественное сходство конкретной группы

металлов выстрела с таковыми, полученными при выстрелах из арбалета стрелами с конкретной группой наконечников и в конкретно заданных условиях.

Проведенным экспериментальным изучением особенностей состава химических элементов, выявляемых РСФА на поверхностях стрел арбалета с наконечниками I-III групп к ним, а также поврежденных ими объектов, установлено значимое количество следующих привнесенных элементов: железа (Fe), марганца (Mn), никеля (Ni), свинца (Pb), хрома (Cr), мышьяка (As), меди (Cu), титана (Ti) и цинка (Zn). При этом наиболее информативными элементами, входящими в состав наконечников I и II группы являются определенные содержания Fe, Mn, Ni, As и Pb, наконечнику III группы – Fe, Mn, Ni, Cr и Pb, древку стрелы – Cu, Zn и Ti.

Установленный элементный состав металлов по краям повреждений объектов, сформированных стрелами с наконечниками I-III групп, позволяет проводить групповую дифференциальную диагностику исследуемых стрел. Экспертный вывод об относимости выявленного комплекса элементов к конкретному виду стрел может быть сформулирован только в вероятной или условно-категоричной форме, так как на их состав и количество могут влиять различные внешние условия.

Результаты проведенных лабораторных исследований и выявленные при этом объективные и достоверные морфологические признаки повреждений тела и одежды, позволяют прийти к выводам о факте и определенном расстоянии выстрела из арбалета стрелами с наконечниками определенной группы.

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Макаров, И.Ю. Судебно-медицинская оценка повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелом из арбалета / И.Ю. Макаров, А.С. Лоренц // Судебно-медицинская экспертиза – М., 2011. – № 3. – С. 32-36.

2. Макаров, И.Ю. Влияние конструктивных свойств арбалетов и стрел к ним на особенности причиняемых повреждений / И.Ю. Макаров, А.С. Лоренц // Актуальные вопросы судебной медицины и медицинского права: Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора В.О. Плаксина. – М.: НП ИЦ "ЮрИнфоЗдрав", 2011.– С. 182-185.

3. Макаров, И.Ю. Дифференциально-диагностические признаки повреждений небиологических объектов, причиненных из арбалетов / И.Ю. Макаров, А.С. Лоренц // Актуальные вопросы судебной медицины и медицинского права: Материалы научно-практической конференции с международным уча-

стием, посвященной памяти профессора В.О. Плаксина. – М.: НП ИЦ "ЮрИнфоЗдрав", 2011.– С. 197-200.

4. Лоренц, А.С. Влияние конструктивных свойств арбалетов и стрел к ним на особенности причиняемых повреждений одежды / А.С. Лоренц, И.Ю. Макаров // Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы: Сборник тезисов научно-практической конференции с международным участием. – М., 2012. – С. 147-149.

5. Лоренц, А.С. Диагностические признаки повреждений ткани одежды, причиненных выстрелянными из арбалета стрелами с различными видами наконечников / А.С. Лоренц, И.Ю. Макаров // Актуальные проблемы судебной медицины и медицинского права: Материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. – М.: НП ИЦ "ЮрИнфоЗдрав", 2012. – С. 96-97.

6. Лоренц, А.С. Способ установления расстояния выстрела из арбалета по следам-наложениям от оперенья стрел / А.С. Лоренц, И.Ю. Макаров // Судебно-медицинская наука и практика: Материалы науч.-практ. конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. – М.: НП ИЦ "ЮрИнфоЗдрав", 2012. – С. 128-130.

7. Лоренц, А.С. Судебно-медицинская оценка повреждений имитаторов однородных тканей человека стрелами универсального арбалета / А.С. Лоренц, И.Ю. Макаров // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. – Хабаровск: Ред.-изд. центр ИПКСЗ, 2012. – С. 97-101.

8. Макаров, И.Ю. Влияние конструктивных свойств стрел универсального арбалета на особенности причиняемых повреждений / И.Ю. Макаров, А.С. Лоренц // Судебно-медицинская экспертиза – М., 2012. – № 6. – С. 5-8.

9. Лоренц, А.С. Способ установления расстояния выстрела из арбалета по следам-наложениям от оперенья стрел / А.С. Лоренц // Актуальные проблемы в деятельности правоохранительных органов: Вестник Луганского государственного университета внутренних дел имени Е.О. Дидоренка. – 2013.– № 3. – С. 225-229.

10. Макаров, И.Ю. Влияние конструктивных особенностей арбалетных стрел на морфологию причиняемых ими входных ран / И.Ю. Макаров, А.С. Лоренц // Труды VII Всероссийского съезда судебных медиков: Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях. – М., 2013.- Т. 2.- С. 82-83.

11. Попов, В.Л. Особенности экспертной оценки ранения, причиненного самодельным метаемым элементом – гарпуном с наконечником для стрел / В.Л. Попов, И.Ю. Макаров, А.С. Лоренц, В.Г. Гаряев // Судебно-медицинская экспертиза – М., 2013. – № 3. – С. 58-60.

12. Романько, Н.А. Особенности состава привнесенных химических элементов, выявляемых рентгено-спектральным флуоресцентным анализом в зонах повреждений от стрел универсального арбалета с различными наконечниками к ним / Н.А. Романько, Э.Х. Мусин, Ю.Б. Беспалый, А.С. Лоренц, И.Ю. Макаров // Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития: Материалы научно-практической конференции, посвященной 50-летию МКО БСМЭ Московской области. – М.: ГБУЗ МО "Бюро СМЭ", 2013.– С. 262-267.

13. Лоренц, А.С. Методика установления факта и расстояния выстрела из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" по особенностям повреждений одежды, формируемых стрелами "Aramid KV 22" с различными наконечниками к ним / А.С. Лоренц, И.Ю. Макаров, Ю.Б. Беспалый, Э.Х. Мусин // Методические рекомендации ФГБУ "РЦСМЭ" Минздрава России для экспертов. – М.: ООО "Корина-офсет", 2014. – 50 с.