

На правах рукописи

ЕВТЕЕВА

Ирина Адилевна

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
НАПРАВЛЕНИЯ И ДИСТАНЦИИ ВЫСТРЕЛА
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СИТУАЦИОННЫХ ЭКСПЕРТИЗ
ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ТРАВМЫ**

14.03.05 – судебная медицина

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
доцент И.Ю. МАКАРОВ

Москва – 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1. Основные повреждающие факторы выстрела и характер повреждений от них	10
1.1.1. Основные признаки направления выстрела	12
1.1.2. Основные признаки дистанции выстрела	25
1.2. Возможности ситуационной экспертизы при расследовании дел, связанных с применением огнестрельного оружия	39
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	44
Глава 3. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТЕЛА И ОДЕЖДЫ ЧЕЛОВЕКА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ НАПРАВЛЕНИЕ И ДИСТАНЦИЮ ВЫСТРЕЛА	55
3.1. Ретроспективный эпидемиологический анализ огнестрельной травмы	55
3.2. Особенности распределения существующих признаков направления выстрела у входных и выходных повреждений тела и одежды (при поражении прикрытых одеждой участков тела)	60
3.3. Особенности распределения существующих признаков направления выстрела у входных и выходных повреждений открытых участков тела	66
3.4. Особенности распределения существующих признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" и с близкой дистанции (при поражении прикрытых одеждой участков тела)	70
3.5. Особенности распределения существующих признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" и близкой дистанции (при поражении открытых участков тела)	74

Глава 4. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОЙ И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПРИЗНАКОВ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНЫХ ВЫВОДОВ О НАПРАВЛЕНИИ И ДИСТАНЦИИ ВЫСТРЕЛА	79
4.1. Математические методы качественной и количественной оценки признаков направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела	79
4.2. Математические методы качественной и количественной оценки признаков направления выстрела при поражении открытых участков тела	87
4.3. Математические методы качественной и количественной оценки признаков дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела	94
4.4. Математические методы качественной и количественной оценки признаков дистанции выстрела при поражении открытых участков тела	101
Глава 5. АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ СИТУАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ НАПРАВЛЕНИЯ И ДИСТАНЦИИ ВЫСТРЕЛА	110
Заключение	132
Выводы	149
Практические рекомендации	151
Список литературы	154
Приложения	175

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

В рамках раздела "судебно-медицинской экспертизы огнестрельной травмы" накоплен большой объём теоретических знаний и практических наблюдений, касающихся особенностей повреждений, причиняемых из отдельных видов стрелкового оружия. С появлением на вооружении в "силовых ведомствах" и в личном пользовании граждан новых образцов огнестрельного оружия вновь возникает необходимость в детальном изучении причиняемых ими повреждений, то есть в проведении комплекса судебно-медицинских морфологических, медико-криминалистических, в том числе ситуационных (реконструкционных), исследований механизма образования огнестрельной травмы (глава VII приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 мая 2010 № 346н "Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации").

Ситуация (от лат. situation – положение) – обстановка, создавшаяся в результате стечения каких-либо обстоятельств. В настоящее время имеются обширные научно-практические данные, касающиеся общей методологии выполнения различных ситуационных экспертиз, установления отдельных качественных особенностей ситуационного моделирования и реконструкции возможного механизма образования различных, в том числе и огнестрельных, повреждений по особенностям вещно-следовой обстановки места происшествия и характеру формируемых повреждений тела и одежды пострадавшего (Грановский Г.Л., 1977; Петров В.П., 1978; Винберг А.И. с соавт., 1979; Гедыгушев И.А., 1999; Исаков В.Д., 2008; Макаров И.Ю. с соавт., 2009; Микляева О.В., 2009; Ковалёв А.В. с соавт., 2011; Пиголкин Ю.И. с соавт., 2014).

Какие-либо достоверные сведения о судебно-медицинских критериях качественной и количественной оценки объективных данных, касающихся ситуационной реконструкции конкретного направления и дистанции выстрела, а также об алгоритме проведения таких исследований, отсутствуют.

Указанные сведения не способствуют качественному выполнению судебно-медицинских ситуационных экспертиз огнестрельной травмы, создают предпосылки для неверной экспертной оценки фактических данных.

Всё это свидетельствовало о безусловной актуальности подобного исследования и послужило основанием для его проведения.

Цель исследования

Установить критерии качественной и количественной оценки направления и дистанции выстрела при проведении ситуационных экспертиз в случаях причинения огнестрельных повреждений тела и одежды человека.

Задачи исследования

1. Провести ретроспективный эпидемиологический анализ и выявить особенности распределения существующих признаков огнестрельных повреждений тела и одежды человека, характеризующих направление и дистанцию выстрела.

2. Определить оптимальные математические методы качественной и количественной оценки признаков огнестрельных повреждений с целью объективизации экспертных выводов о направлении и дистанции выстрела.

3. Усовершенствовать алгоритм решения ситуационных вопросов с применением судебно-медицинских критериев оценки направления и дистанции выстрела.

4. Разработать практические рекомендации, позволяющие объективно устанавливать направление и дистанцию выстрела при проведении судебно-медицинских ситуационных экспертиз огнестрельной травмы.

Научная новизна

Впервые проведено комплексное исследование и дана оценка частоты встречаемости групп признаков огнестрельных повреждений тела и одежды человека, характеризующих направление и дистанцию выстрела.

Определена возможность объективизации выводов о направлении и дистанции выстрела при помощи качественной и количественной оценки

конкретных признаков огнестрельных повреждений.

Созданы алгоритмы решения ситуационных вопросов судебно-медицинской экспертизы огнестрельной травмы с применением достоверных критериев объективной оценки направления и дистанции выстрела.

Практическая значимость

Применительно к целям и задачам судебно-медицинской экспертизы впервые определены достоверные критерии и созданы алгоритмы объективной оценки направления и дистанции выстрела на основании признаков повреждений тела и одежды пострадавших при проведении ситуационных экспертиз огнестрельной травмы.

Разработанные и утверждённые методические рекомендации количественной оценки объективных данных о направлении и дистанции выстрела при проведении ситуационных экспертиз огнестрельной травмы универсальны и могут быть использованы в работе всех государственных судебно-экспертных учреждений Российской Федерации независимо от их ведомственной принадлежности.

Результаты исследований использованы при проведении 11 практических судебно-медицинских экспертиз.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Проведённым ретроспективным эпидемиологическим анализом 349 случаев летальной огнестрельной травмы за период 2007-2013 гг. установлено, что среди них преобладали единичные повреждения с преимущественной локализацией входных ран на открытых участках тела, чаще на голове. Большинство погибших составляли мужчины с преобладанием возрастной группы 51 год и старше. Чаще всего выстрелы производили из нарезного оружия, снарядом в большинстве случаев были пули штатных боевых патронов.

Для ответа на вопросы о направлении и дистанции выстрела экспертами были использованы признаки огнестрельных повреждений тела и одежды человека из числа 55 рассматриваемых в настоящей работе. Данные признаки распределялись на характерные для конкретного направления или дистанции

выстрела, а также на признаки направления выстрела, встречающиеся как при описании входных, так и выходных огнестрельных повреждений, и признаки дистанции выстрела, отмечаемые как при выстреле с дистанции "в упор", так и при выстреле с близкой дистанции.

2. Для объективизации экспертных выводов о направлении и дистанции выстрела в рамках выполнения ситуационных экспертиз огнестрельной травмы целесообразно применение математических методов: "последовательной процедуры Байеса", "общего дискриминантного анализа", "бинарной логистической регрессии", с последующим выбором наиболее информативных, подтверждённых как минимум двумя из указанных методов, результатов.

3. Усовершенствован алгоритм решения ситуационных вопросов по установлению направления и дистанции выстрела – на этапе отдельного анализа выявленных сведений о возможном механизме образования огнестрельных повреждений целесообразно применение новых разработанных методических рекомендаций по качественной и количественной оценке объективных данных о конкретном направлении и дистанции выстрела.

Личное участие автора

Суммарное доленое участие автора на всех этапах работы составило 90%. Автором диссертации самостоятельно и в полном объёме проведён поиск, сбор и анализ архивных экспертных материалов ("Заключений эксперта" и "Актов судебно-медицинского исследования" трупов лиц, погибших в период 2007-2013 гг. от огнестрельной травмы). Статистическую обработку результатов исследования автор проводил совместно с ведущим научным сотрудником ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кандидатом технических наук, О.И. Галицкой.

Апробация диссертации

Результаты исследования доложены и обсуждены на: заседаниях учёного совета ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, 2010-2014); научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 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); научно-практической конференции "Актуальные вопросы судебной медицины и патологической анатомии" (Хабаровск, 2012); научно-практической конференции молодых учёных и специалистов с международным участием "Судебно-медицинская наука и практика" (Москва, 2012); VI Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных (Нальчик, 2012); научно-практической конференции, посвящённой 50-летию медико-криминалистического отделения ГБУЗ "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Московской области "Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития" (Москва, 2013); научно-практической конференции "Актуальные вопросы судебной медицины и патологической анатомии" (Хабаровск, 2013); научно-практической конференции молодых учёных судебных медиков и патологоанатомов Центрального федерального округа "Современные методы лабораторной и инструментальной диагностики травм и заболеваний. профилактика профессиональной заболеваемости специалистов" (Москва, 2014).

Внедрение результатов исследования

Результаты работы внедрены в практическую деятельность: ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации в ходе реализации положений государст-

венного задания на 2012-2014 гг., утверждённого 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, объёма и механизма травмы, причинённой высокоскоростными ранящими агентами"; ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы"; 111 Главного государственного центра судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Министерства обороны Российской Федерации, а также внедрены в учебный процесс кафедры судебной медицины и медицинского права лечебного факультета ГБОУ ВПО "Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

По теме диссертации оформлено и внедрено 7 рационализаторских предложений.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, из них 3 в журнале, рекомендованном ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, 1 в зарубежной печати (в журнале, рекомендованном ВАК Украины).

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 197 страницах компьютерной печати и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Текст иллюстрирован 50 таблицами, 29 рисунками и 1 схемой. Список литературы включает 258 источников, из них 189 отечественных и 69 зарубежных.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Основные повреждающие факторы выстрела и характер повреждений от них

Огнестрельной травмой называется травма, причинённая выстрелом (выстрелами) из стрелкового оружия. Впервые такое определение огнестрельной травмы было предложено В.И. Молчановым (1964), до этого под термином "огнестрельная травма" подразумевались также повреждения, возникающие в результате взрыва различных взрывчатых веществ и взрывных устройств [115, 183]. При этом под термином "огнестрельное стрелковое оружие" понимается ствольное оружие калибром менее 20 мм, в котором для метания поражающего элемента используется энергия порохового или иного заряда [121, 160, 182].

Повреждающими свойствами, кроме основного фактора выстрела – огнестрельного снаряда (пули и др.), обладают и дополнительные факторы выстрела (продукты, вылетающие из ствола оружия в момент выстрела: пороховые газы; копоть; пороховые и металлические частицы, частицы лака; пыжи; капли оружейного масла и проч.), само оружие и вторичные снаряды. Повреждающие факторы выстрела оказывают неодинаковое травмирующее действие на ткани организма человека [4, 6, 7, 10, 16, 38, 65, 66, 80, 95, 98, 107, 109, 111, 115, 128, 140, 186, 201, 212, 233, 234, 247, 248].

Пуля обычного назначения оказывает преимущественно механическое действие. Её повреждающее действие определяется кинетической энергией, которая, в свою очередь, определяется прежде всего скоростью. Пуля, обладающая большой кинетической энергией, при поражении кожи проявит пробивное действие. Пуля, имеющая к моменту контакта с телом человека сниженную энергию, сможет оказать клиновидное действие, которое проявится в раздвигании тканей, или ушибающее действие, последствиями которого могут быть только ограниченные ссадины, кровоподтёки или поверхностные ушибленные раны. Пуля, обладающая большой кинетической

энергией, попав в полый или кровенаполненный орган, вызовет гидродинамическое действие, а поразив кость – разрушит её, проявляя при этом дробящее действие. Осколки разорвавшегося огнестрельного снаряда и детали охотничьего патрона (пыжи, прокладки) также оказывают механическое воздействие, последствия которого будут связаны с их кинетической энергией. Некоторые пули специального назначения – зажигательные, бронебойно-зажигательные и трассирующие – могут оказать термическое и химическое воздействие [5, 81, 98, 115, 140, 171, 186, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 199, 201, 203, 208, 209, 213, 219, 220, 221, 225, 232, 239, 240, 241, 243, 250, 253, 255, 257, 258].

Пороховые газы оказывают более разнообразное действие: механическое (пробивное, разрывное или ушибающее); термическое (ожоги возникают в основном от действия горячих газов пороха); химическое (образование в тканях, прилежащих к огнестрельной ране, карбоксигемоглобина) [46, 62, 68, 74, 77, 98, 115, 140, 117, 171, 186].

Копоть выстрела представляет собой мельчайшие несгоревшие шлакообразные частицы пороха, покрытые окислами металлов. Соотношение последних определяется металлами покрытия пули и капсюльным составом. Копоть выстрела внедряется в кожу или одежду вокруг огнестрельного повреждения (поверхностное комбинированное действие) [15, 25, 56, 90, 98, 115, 140, 171, 186].

Заряд пороха не до конца сгорает в канале ствола и полусгоревшие пороховые частицы вылетают вслед за пулей. Они оказывают поверхностное повреждающее действие, проникая в кожу на небольшую глубину. Аналогично действуют и металлические частицы, срывающиеся в момент выстрела с внутренней поверхности гильзы, с поверхности пули и канала ствола. Ружейная смазка откладывается главным образом при первом выстреле из смазанного ствола [98, 115, 140, 171, 186].

Части оружия, соприкасающиеся или находящиеся в непосредственной близости от тела человека, оказывают механическое действие: кровоподтёки в области плеча от удара прикладом при отдаче, ущемления кожи от

попадания в движущиеся части автоматического оружия, садины – отпечатки дульного среза оружия, повреждения от осколков разорвавшегося оружия [82, 98, 140, 153, 171].

Механическое действие оказывают различные вторичные снаряды: осколки преграды, фрагменты одежды и обуви, костные осколки [98, 115, 140].

1.1.1. Основные признаки направления выстрела

Диагностика направления выстрела проводится по-разному, в зависимости от того, является ли огнестрельное ранение слепым или сквозным. При слепом ранении направление выстрела будет определяться после установления локализации входного огнестрельного отверстия, огнестрельного снаряда в теле пострадавшего и направления раневого канала. Если раневой канал вследствие внутреннего рикошета представляет ломаную линию, то для определения направления выстрела учитывается направление начального прямолинейного участка раневого канала. При сквозном огнестрельном ранении суждение о направлении выстрела основывается на соотношении локализации входного и выходного огнестрельного отверстий и направлении раневого канала в случае, если он прямолинеен на всём протяжении. Если вследствие внутреннего рикошета раневой канал приобрёл форму ломанной линии, то о направлении выстрела судят по локализации входной раны и направлению прямолинейного участка раневого канала. Для диагностики входного и выходного повреждений зачастую необходимо выявить две раны, соединённые единым сквозным раневым каналом, и только после этого их необходимо сравнить [115, 140].

Следы близкого выстрела, либо выстрела "в упор". Одним из признаков входного огнестрельного повреждения является наличие следов близкого выстрела либо выстрела "в упор". Однако часть из этих следов могут наблюдаться и у выходного отверстия [115, 140].

"Штамп-отпечаток", дефект входного повреждения, превышающий калибр ранящего снаряда, отслойка краёв входного повреждения, осаднения,

поверхностные кровоизлияния вблизи краёв входной раны и веерообразное расположение ворса вокруг входного повреждения на ворсистых тканях одежды, опаление волос и ворса тканей вблизи входного повреждения одежды, отложение ружейной смазки, специфическая картина отложений копоти при выстреле из оружия, имеющего компенсатор с окнами, встречаются только у входного отверстия [115, 140].

В.И. Молчановым (1958) было установлено, что копоть, частицы полусгоревшего пороха и металлические частицы могут обнаруживаться на протяжении всего раневого канала и в области выходного повреждения на теле и одежде. Например, это может наблюдаться при выстреле "в упор" в тонкую часть тела (кисть, стопу) из оружия с большим давлением пороховых газов на дульном срезе. Пороховые газы со взвешенными в них частицами копоти, пороха и металлов проходят насквозь поражаемую часть тела и оставляют следы в области выходного повреждения. На одежде в таких случаях выявляются разрывы ткани, отложения копоти и порошинок, диффузная и множественная точечная металлизация. Такие отложения на одежде с внутренней стороны могут иногда симулировать входное огнестрельное повреждение, так как одежда может носиться вывернутой наизнанку. Однако необходимо обратить внимание на то, что, как правило, в области выходного повреждения одежды имеется значительное количество крови и обрывки мягких тканей, а отложения копоти, частиц полусгоревшего пороха и металлических частиц обычно имеют нехарактерный для отложений вокруг входного повреждения вид нескольких пятен различной интенсивности и величины [115, 140].

Если в момент причинения ранения около места выхода пули оказывается какая-либо прочная преграда, в области выходного повреждения наблюдается значительное отложение металлических частиц, образующееся вследствие сдирания металла с поверхности пули или разрыва её [115, 140].

М.И. Авдеев (1976) наблюдал в области выходного огнестрельного повреждения также характерное для химического воздействия пороховых газов ярко-красное окрашивание тканей [1].

Дефект ткани. Важнейший признак входного огнестрельного повреждения – дефект ткани входного отверстия был впервые описан как "потеря существа кожи" Н.И. Пироговым (1849). Он выражается в отсутствии части ткани в области входного огнестрельного повреждения, вследствие чего края повреждения невозможно полностью сопоставить. Этот признак обнаруживается у большинства входных огнестрельных отверстий и имеет серьёзное диагностическое значение. Наличие дефекта ткани у одного из двух соединённых одним раневым каналом повреждений даёт основание считать это повреждение входным [1, 112, 131, 147, 186].

Дефект ткани образуется вследствие пробивного действия пули, обладающей большой кинетической энергией. Пуля, обладающая малой кинетической энергией, оказывает на поражаемую преграду клиновидное действие, при котором дефекта ткани не образуется [75, 115, 140, 122].

По размерам дефект меньше калибра пули. Если повреждение причинено 7,62 мм пулями образуется дефект не более 0,5-0,6 см, 9 мм пулями – 0,5-0,7 см, 5,45 мм пулями – 0,2-0,3 см [75, 115, 122, 140].

Дефект ткани имеет круглую форму поперечного сечения когда пуля входит в тело под прямым углом, а когда под острым – овальную. Распространяясь на всю толщу кожи он является объёмным образованием и имеет форму усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь. Широкая часть конуса соответствует пояску осаднения. Она переходит в цилиндрическую часть, соответствующую дефекту в дерме. Иногда дефект ткани может иметь форму песочных часов [75, 81, 115, 140].

В некоторых случаях дефект ткани может наблюдаться и у выходного огнестрельного отверстия. Это происходит когда, пройдя тонкую часть тела или только мягкие ткани, пуля сохраняет достаточно кинетической энергии, чтобы оказывать пробивное действие. Н.И. Пирогов (1849), отмечал, что "потеря существа кожи" у выходного отверстия значительно меньше, чем у входного. С.В. Гринбейн (1953), произведя экспериментальные выстрелы, наблюдала дефект ткани выходного отверстия в 10 % случаев [43, 115, 131, 140].

В.В. Некрасовым и К.М. Пантелеевым (1985) было выявлено, что дефект кожи в области выходной раны может присутствовать даже при полном сопоставлении краёв эпидермиса. В этом случае он имеет форму конуса, вершиной обращённого наружу. Этот дефект можно выявить на рентгенограмме бокового профиля выходной раны [115, 120, 140].

Характер дефекта ткани на одежде зависит от материала одежды. Например, на одежде из тонкого трикотажа образуется отверстие, превышающее размер пули, с большим ложным дефектом, формирующимся при завёртывании краёв и распускании петель. На одежде из кожи и резины дефект обычно имеет небольшие размеры [90, 93, 115, 140].

Форма повреждения. Проходя через преграду, пуля обычно выбивает в ней отверстие, соответствующее по форме своему поперечному сечению. Поэтому для входного огнестрельного отверстия характерна круглая или овальная форма [93, 115, 140, 186].

Повреждения круглой формы образуются при ориентации головной части пули под прямым углом к поражаемой поверхности [115, 140].

При вхождении пули под острым углом повреждение будет иметь овальную форму, причём, чем острее угол вхождения, тем больше продольный размер раны. При очень остром угле вхождения пуля не проникает в тело и образуется касательное ранение. Овальная форма повреждения наблюдается при поражении искривлённой поверхности (округлого участка поверхности тела) даже при вхождении пули под прямым углом. Также овальная форма раны может быть обусловлена более сильным сокращением кожи по ходу эластических волокон, либо прохождением пули через складку кожи. При изменении положения тела в пространстве ткани в поражаемой области могут смещаться, обуславливая овальную форму раны. М.И. Райским и Н.Ф. Живодёровым (1936) было отмечено, что огнестрельное ранение, имеющее непосредственно после причинения круглую форму, может по прошествии времени стать овальным [33, 115, 140, 147].

Входные раны звездчатой формы образуются в результате разрывного действия пороховых газов при выстрелах "в упор" и в пределах первой зоны близкой дистанции [115, 140].

Неправильная форма входного огнестрельного повреждения наблюдается при действии пороховых газов, при вхождении пули боковым профилем или при поражении деформировавшейся в результате рикошета или прохождения преграды пулей [115, 140, 186].

При клиновидном действии пули, обладающей небольшой кинетической энергией, образуются разрывы звездчатой или линейной формы [115, 140].

Выходные огнестрельные повреждения обычно имеют неправильную форму (дугобразную, щелевидную, звездчатую с лучами разной длины и др.). Иногда они могут быть круглыми и овальными и иметь небольшой дефект ткани. Это бывает, когда пуля сохраняет большую кинетическую энергию и оказывает при выходе из тела пробивное действие [115, 140].

Форма повреждений одежды отличается большим разнообразием, так как зависит от свойств материала одежды. Входные повреждения чаще всего имеют круглую или квадратную форму, а в некоторых случаях неправильно-круглую или неправильно-овальную. Выходные повреждения могут иметь неправильно-круглую, щелевидную, крестообразную, Г-, Т-, П-образную форму [93, 115, 140].

Края повреждения. Края дефекта дермы входной огнестрельной раны обычно представляются мелкофестончатыми, однако иногда могут быть ровными и покатыми. Края же выходной раны как правило неровные, зачастую вывернуты наружу [58, 115, 140].

По краям входного огнестрельного повреждения одежды наблюдается разволокнение нитей, при этом концы многих нитей истончены. По краям выходного повреждения также может наблюдаться небольшое разволокнение нитей, концы нитей неровные [93, 115, 140, 169, 174].

Края входного повреждения одежды часто отклонены в сторону тела, а выходного – кнаружи от тела. Иногда в одежде имеется утеплительный материал, например, вата. В этом случае в области входного повреждения фраг-

менты утеплительного материала выстоят со стороны подкладки, а в области выходного повреждения – снаружи [93, 115, 140, 174].

Поясок осаднения. Такой признак входного огнестрельного отверстия, как поясок осаднения, описал в своих трудах ещё Н.И. Пирогов (1849) как "темноватый кружок вокруг отверстия", "отпечаток ударившейся в этом месте о кожу пули". Им было отмечено, что "край раны у входа немного вдавлен, несколько истончён, ровный или слегка извилистый и линии на две в окружности окрашен тёмно-багровым цветом с отставшею кожицею..."[131].

Кожа при прохождении через неё пули вдавливается и растягивается за счёт своей эластичности, поэтому размер входной огнестрельной раны меньше диаметра пули. Края раны, соприкасающиеся с пулей, при этом осадняются. В результате образуется поясок осаднения, в виде каймы окружающий входное огнестрельное отверстие [115, 140, 150, 186].

На трупе в первые часы после смерти поясок осаднения иногда незаметен. При последующем высыхании он проявляется в виде плотной на ощупь тёмно- или красно-бурой каймы по краю раны. Если в области входного отверстия имеются значительные разрывы, поясок осаднения может быть не явно выражен [115, 140, 186].

Когда пуля входит в тело под прямым углом, поясок осаднения имеет кольцевидную форму и равномерную ширину на всём протяжении. При вхождении пули под острым углом, наибольшая ширина пояска осаднения наблюдается со стороны пологой стенки раны. На противоположной стороне осаднение более узкое или совсем отсутствует. В таком случае поясок осаднения имеет серповидную или полулунную форму. Неравномерная выраженность пояска осаднения зачастую помогает при определении направления выстрела [115, 140, 186].

Наличие, размеры и форма пояска осаднения зависят от многих факторов. Наружный диаметр пояска осаднения соответствует калибру пули только в случае вхождения под прямым углом в открытую часть тела пули, имеющей значительную кинетическую энергию [115, 140].

Ширина пояска осаднения зависит от площади соприкосновения кожи с пулей. Чем сильнее пуля вдавливают кожу, тем он шире. Таким образом, ширина пояска осаднения зависит и от локализации огнестрельного ранения. Если в области входной раны под кожей близко расположена кость, поясок осаднения будет уже, чем при наличии в области повреждения хорошо развитой подкожной жировой основы [115, 140, 186].

Так как на участке контакта пули с кожей образуются дефект ткани и поясок осаднения, то, чем больше дефект ткани, тем уже поясок осаднения, и наоборот, чем дефект ткани меньше, тем поясок осаднения шире. При воздействии пули с высокой кинетической энергией образуется большой дефект ткани и узкий поясок осаднения. Пуля с невысокой кинетической энергией воздействует на ткани как твёрдый тупой предмет, при этом образуется небольшой дефект ткани и широкий поясок осаднения [115, 140, 186].

Размер и форма пули также влияют на ширину пояска осаднения. При воздействии тупоконечной пули поясок осаднения шире, чем при воздействии остроконечной пули. В случае воздействия высокоскоростной пули среднего калибра поясок осаднения образуется не всегда, а если пуля имеет малый калибр – не образуется совсем [115, 140, 186].

При наличии на теле одежды из плотной ткани ширина пояска осаднения увеличивается [115, 140, 186].

В.Н. Баранова (1955) считала, что поясок осаднения образуется не за счёт соприкосновения пули с кожей, а за счёт "ударных волн" воздуха. Однако для своих экспериментов она брала кожу без подкожной жировой клетчатки, которая оказывает существенное влияние на характер огнестрельной раны. К тому же поясок осаднения наблюдается и у промежуточных входных ран при прерывистых раневых каналах [9, 186].

К. Меixнер (1922) написал о возможности возникновения осаднения в области выходной огнестрельной раны. Это происходит, если в момент выхода пули из тела область выходной раны соприкасается с какой-либо плотной преградой (например, стеной или плотной частью одежды – ремнём, голенищем сапога), о которую ударяются края раны. Если область выходной

раны не прикрыта одеждой и прислонена к деревянной преграде, то в коже вокруг раны могут обнаруживаться частицы дерева [144, 173, 186].

Поясок обтирания. Вылетающая из канала ствола оружия пуля несёт на себе частицы копоти, металла, остатки пороха и продуктов разложения капсюльного состава, а также ржавчину и ружейную смазку. Входя в тело, пуля обтирается о края образующегося огнестрельного отверстия. Формируется поясок обтирания, имеющий тёмный цвет и, как правило, по локализации совпадающий с пояском осаднения. При поражении свинцовой пулей происходит также стирание металла самой пули о края повреждения [115, 117, 140, 186, 252].

И.В. Давыдовский (1952) отмечал, что в области контакта пули с краями входной раны обнаруживаются частицы металлов и ружейная смазка и называл эту область "контактным кольцом". А по мнению А.М. Гамбург (1956), при помощи микрохимического и спектрографического анализа пояска обтирания возможно идентифицировать оружие и пули [186].

Выраженность пояска обтирания на коже зависит от свойств ткани и количества слоёв одежды. В.П. Петров (1954) считал, что при поражении через одежду поясок обтирания на теле может вовсе отсутствовать, а по его размерам на одежде можно высказаться о калибре пули [144, 186].

При наличии одежды, особенно многослойной, уменьшается количество металла, откладывающегося по краям раны, и поясок обтирания выражен менее интенсивно. Однако в этих случаях отложения металла на коже всё-таки могут быть обнаружены при применении дополнительных методов исследования – фотосъёмки в инфракрасных лучах, гистологического исследования и микрохимических реакций. На одежде, главным образом на первом её слое, наоборот, заметен интенсивный поясок обтирания. На светлых тканях одежды он заметен хорошо, на тёмных – плохо. На тканях глубоких слоёв одежды поясок обтирания может отсутствовать [115, 140, 186].

Если канал ствола оружия был смазан, по краям входного повреждения откладывается ружейная смазка, которая обнаруживается при осмотре в ультрафиолетовых лучах [115, 140].

При исследовании трупа поясок обтирания может быть макроскопически неразличим из-за наложений крови и подсыхания краёв раны. В этом случае он также выявляется при помощи дополнительных методов исследования [115, 140, 186].

Если выстрел производится из вычищенного оружия, поясок обтирания выражен слабо. После производства выстрелов в канале ствола оружия остаётся пороховой нагар, который выносит на себе пуля, поэтому поясок обтирания при выстреле из нечищеного оружия выражен интенсивнее. Таким образом, выраженность пояса обтирания может использоваться для суждения о последовательности выстрелов [33, 115, 140, 186].

Поясок обтирания является признаком входного огнестрельного отверстия и не встречается у выходного отверстия, по краям которого может наблюдаться только случайное загрязнение [115, 140].

Повреждение волос по краям раны. Вокруг входной огнестрельной раны можно наблюдать характерное повреждение волос. У одного из краёв раны волосы нависают над её просветом и над ним обрываются. Волосы у противоположного края раны не повреждаются, так как концы их направлены в сторону от раны [115, 140, 186].

При микроскопическом изучении прерывающихся над входным огнестрельным повреждением волос наблюдается разможнение их концов, которые напоминают метёлочку. Если пуля продвигается вдоль волоса, она срывает или отгибает в сторону пласты его на большом протяжении. На участках волоса, соприкасавшихся с пулей, заметен черноватый налёт, среди которого выделяются отдельные чёрные глыбки. Иногда в месте наибольшего воздействия снаряда волос согнут, расщеплён и покрыт большим количеством чёрного налёта, который обнаруживается и в щелях между расщеплёнными частями волоса [115, 140, 186].

В некоторых случаях оборванные над раной волосы могут выявляться и в области выходной огнестрельной раны. Однако при микроскопии этих волос будут наблюдаться лишь пороогообразные уступы около их свободных концов, что является характерным признаком повреждения волос в области

выходной раны. Изредка может обнаруживаться разможнение и отложение черноватого налёта, но, при этом, у волос из области входной раны эти изменения будут выражены гораздо сильнее. [115, 140, 186].

Если в момент выхода пули из тела область выходного отверстия соприкасается с какой-либо плотной преградой, волосы сдавливаются между пулей и преградой и формируются признаки, характерные для повреждения волос в области входного отверстия. В этом случае характерное повреждение волос теряет свою диагностическую значимость [115, 140, 186].

Наличие внедрённых или приставших костных осколков в области повреждения одежды. Если пуля, проходя через тело, повреждает кость, осколки кости могут выбрасываться из выходной огнестрельной раны, внедряться или приставать к прилежащей к телу поверхности одежды в области выходного повреждения [115, 140].

В области входного повреждения внедрённые или приставшие костные осколки, как правило, отсутствуют. Однако в случаях сочетанных ранений они могут быть обнаружены на наружной поверхности одежды около промежуточной входной раны в результате выбрасывания их из промежуточной выходной раны [115, 140].

"Плёнкообразные" наложения эпидермиса в области повреждения одежды. Иногда в области выходного огнестрельного повреждения на прилежащей к телу поверхности одежды обнаруживаются "плёнкообразные" наложения эпидермиса краёв выходной огнестрельной раны. В области входного огнестрельного повреждения таких наложений не наблюдается [52, 115, 140].

Наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей. В случаях ранений через одежду в начальной части раневого канала зачастую обнаруживаются волокна текстильных тканей, которые выявляются микро-, а зачастую и макроскопически. При этом необходимо учитывать, что в области краёв и стенок ран кожи волокна текстильных тканей могут обнаруживаться с равной вероятностью у входной и выходной огнестрельной раны [115, 140, 186].

Огнестрельные пулевые повреждения костей. При повреждении плоской кости в проекции входного огнестрельного отверстия обычно наблюдается дырчатый перелом с концентрическим сколом внутренней костной пластинки, а со стороны выходного – дырчатый перелом с концентрическим сколом наружной костной пластинки [3, 40, 76, 115, 140].

Повреждение в плоской кости расширяется в сторону полёта пули. Это объясняется тем, что, выбивая вначале небольшой кусочек кости, пуля продвигает его вперёд и при этом деформируется сама. Таким образом, по мере разрушения кости вперёд продвигается всё большая масса и раневой канал расширяется по направлению к выходному отверстию. Отсутствие этой характерной особенности может быть обусловлено значительным повреждением кости под действием пороховых газов или обладающей значительной кинетической энергией пули, вхождением пули боковой поверхностью или основанием (например, при рикошете), повреждением тонкой кости под острым углом [3, 40, 76, 115, 140, 180, 185, 186].

Характер трещин на костях черепа также может помочь установить входное и выходное огнестрельные отверстия. При изучении радиальных трещин, отходящих от входного отверстия, на наружной костной пластинке обнаруживаются признаки отрыва, а на внутренней – долома. Трещины, отходящие от выходного отверстия, наоборот, имеют признаки отрыва на внутренней костной пластинке и признаки долома на наружной. От входного отверстия отходит больше радиальных трещин, чем от выходного, но трещины, отходящие от выходного отверстия, длиннее. Радиальные трещины, отходящие от входного отверстия, ограничивают концентрические. У выходного же отверстия радиальные трещины упираются в концентрические на наружной костной пластинке, а на внутренней костной пластинке начинаются от концентрических [178, 179, 189].

В эпифизах длинных трубчатых костей образуются дырчатые повреждения, причём перекладыны губчатого вещества по ходу раневого канала отклонены в направлении полёта пули. Раневой канал в метаэпифизах имеет форму воронки, расширяющейся в сторону полёта пули [115, 140, 186].

В диафизах длинных трубчатых костей при огнестрельных ранениях образуются мелкооскольчатые и крупнооскольчатые переломы. Со стороны входа пули образуется небольшой дефект округлой или овальной формы, от которого в радиальном направлении отходят трещины, образуя по бокам крупные осколки, похожие на крылья бабочки. Со стороны выхода пули образуется крупный дефект кости неправильной формы, от которого отходят множественные трещины, ориентированные, в большинстве своём, вдоль длинника кости. При касательных повреждениях диафизов трубчатых костей у входного конца повреждения определяется обычно 1-3 радиальные трещины, а по бокам и у выходного конца – косые трещины, ориентированные в направлении полёта пули. По мнению П.В. Устинова (1956) длинные крупные трещины более характерны для выходных отверстий, а осколки кости отклоняются в сторону полёта пули. Н.А. Михеев (1957) указывает на наличие скола компактного слоя по краям огнестрельных повреждений, причём скол по краю входного повреждения отмечается не по всей окружности и более узкий, чем скол по краю выходного повреждения. На стороне выходного огнестрельного повреждения метаэпифизов и диафизов трубчатых костей имеется большее количество осколков кости и трещин, чем на стороне входного повреждения. [34, 115, 129, 140, 166, 168, 186].

При рентгенографии огнестрельных повреждений можно обнаружить "дорожку" из костных осколков, идущую от повреждённой кости в сторону выходной раны [115, 140].

Огнестрельные повреждения внутренних органов. При огнестрельных ранениях плотных паренхиматозных органов (печени, селезёнки, почек и др.) входная рана имеет звездообразную форму с дефектом ткани и отслойкой фиброзной капсулы по краям повреждения. Раневой канал имеет прямолинейную форму, по ходу него ткань органа размозжена и пропитана кровью. За счёт гидродинамического эффекта у выходного отверстия образуются большие разрывы ткани и капсулы органа. Признаком входного повреждения печени является ввёрнутость капсулы в просвет раневого канала [115, 140, 151, 181, 186].

В случаях огнестрельных ранений лёгких отмечается меньший объём повреждений в области входных и выходных ран, разрушений ткани и кровоизлияний по ходу раневого канала. Это связано с большой воздушностью и сравнительно малой плотностью ткани лёгкого. Входное повреждение имеет закруглённые края, висцеральная плевра ввёрнута в просвет раневого канала. Выходное повреждение имеет большие, чем входное, размеры, и неровные, разорванные, вывернутые кнаружи края. В просвете раневого канала наблюдается отклонение обрывков ткани лёгкого по направлению движения снаряда, обнаруживаются занесённые пулей частицы жировой клетчатки и мышечной ткани [115, 140, 186].

Особенности огнестрельных ранений полых органов определяются степенью их наполнения [115, 140].

При ранении пустого желудка, кишечника или мочевого пузыря образуется круглое входное повреждение с небольшим дефектом на всю толщину стенки, имеющим наибольший размер со стороны серозной оболочки. Повреждение окружено большим количеством коротких разрывов на серозной и слизистой оболочках, оболочки по краям повреждения отслоены. Выходное повреждение отличается меньшим размером либо отсутствием дефекта и меньшей площадью отслоения оболочек по краям [115, 140].

Если повреждается переполненный желудок или желчный пузырь, от краёв входного и выходного отверстий отходят обширные разрывы стенки. Слизистая оболочка вокруг отверстий отслоена на значительном протяжении, имеются её разрывы на удалении от них и обширные кровоизлияния [115, 140].

В веществе головного мозга образуется раневой канал конусообразной формы, расширяющийся в направлении движения пули, с отходящими от него трещинами, отклонёнными в сторону выходного отверстия. В слепом конце трещин иногда обнаруживаются посторонние элементы, например, осколки костей, остатки пороха [3, 151].

Входное повреждение сердечной сорочки имеет гладкие, закруглённые края, а выходное – неровные, вывернутые [186].

В сердце входное отверстие имеет округлую или овальную форму, гладкие края. Выходное отверстие больше входного, неправильной формы с рваными краями. При ранении сердца, наполненного кровью, оно может быть разорвано за счёт гидродинамического эффекта [186].

Микроскопическое обнаружение в раневом канале одного органа обрывков ткани другого, ранее расположенного по направлению полёта пули, органа указывает на направление раневого канала [119].

1.1.2. Основные признаки дистанции выстрела

Вопрос о дистанции выстрела нередко является решающим при расследовании преступлений. В судебной медицине рассматривают три основные дистанции выстрела: неблизкую, близкую и "в упор" [44, 57, 127, 161, 171].

При неблизкой дистанции выстрела на поражаемый объект действует только огнестрельный снаряд, который формирует "типичную" огнестрельную входную рану. Расстояние в пределах неблизкой дистанции выстрела до настоящего времени лишь констатируется как факт и никак не детализируется. Объективной предпосылкой такого положения является то, что скорость и кинетическая энергия пули на первых 50-100 метрах траектории полёта (фактически на дистанции прямого выстрела) меняется незначительно, а, следовательно, и процесс взаимодействия пули с преградой остается относительно неизменным. Это затрудняет выявление различий в образовавшихся повреждениях (ранах) и их дифференциальную диагностику. Отмечено, что по характеру и объёму огнестрельного повреждения можно судить о кинетической энергии пули и даже оружия, из которого она выстреляна. Объём огнестрельного повреждения может быть определён длиной и площадью раневого канала, включая зону контузионных и коммоционных нарушений вокруг него [48, 72, 98, 100, 106, 115, 118, 126,

134, 135, 139, 140, 159, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 199, 201, 204, 211, 214, 217, 218, 219, 226, 227, 228, 229, 237, 238, 244, 245, 254].

Под выстрелом с дистанции "в упор" понимают такой выстрел, когда дульный конец оружия (ствола, компенсатора или пламягасителя) непосредственно соприкасается с одеждой или кожей человека. Варианты выстрела "в упор": плотный, соприкосновение, перпендикулярный и под углом [98, 115, 140, 171, 186].

Расстояние, в пределах которого на преграду действует не только огнестрельный снаряд, но и дополнительные факторы выстрела, долетающие к ней самостоятельно (без участия огнестрельного снаряда), относят к близкой дистанции выстрела. В пределах близкой дистанции различают 3 зоны отложения продуктов выстрела: преимущественно механического действия пороховых газов; отложения копоти выстрела; отложения частиц пороха, металлов выстрела и др. Протяжённость указанных зон соответствует предельным расстояниям распространения продуктов выстрела и для разных видов стрелкового оружия различна [13, 78, 84, 85, 87, 94, 96, 97, 98, 98, 101, 102, 109, 115, 127, 138, 140, 141, 158, 162, 163, 186, 216, 249].

Повреждения, причинённые выстрелом "в упор" и с близкой дистанции характеризуются следующими основными признаками.

Отпечаток переднего конца ствола оружия. А. Werkgartner (1924) впервые описал отпечаток переднего конца ствола оружия в области входной раны и входного повреждения одежды, являющийся одним из признаков дистанции выстрела. В литературе этот признак часто называют "штамп-отпечаток" или "штанцмарка". Можно также встретить формулировки "отпечаток частей оружия, расположенных в области дульного среза" и "отпечаток дульного конца оружия". При помощи "штанцмарки" можно определить расстояние выстрела, направление выстрела, вид и образец применённого оружия и ориентацию ствола оружия в момент выстрела. "Штамп-отпечаток" свидетельствует о выстреле "в упор" и представляет собой ссадину или кровоподтёк, а в некоторых случаях даже поверхностную рану. Её форма и размеры отображают конфигурацию дульного среза оружия, намушника, голов-

ки шомпола, второго ствола у двуствольных охотничьих ружей, а при наличии компенсатора, устройства для бесшумной стрельбы, дульно-тормозного устройства – их конфигурацию. В этой связи некорректными являются термины, предложенные Ю.М. Кубицким (1955) – "дульные отпечатки", "следы-отпечатки дульного среза оружия", "отпечатки дульного среза оружия", так как в них упоминается только непосредственно дульный срез оружия [1, 26, 79, 90, 140, 164, 171, 175, 176, 186].

Механизм образования "штанцмарки" заключается в следующем: при выстреле "в упор" пороховые газы вслед за пулей проникают в начальную часть раневого канала, где встречают на своём пути препятствие в виде более плотных подлежащих тканей. В результате они начинают приподнимать и отслаивать кожу вокруг входной раны, прижимая её к дульному срезу ствола оружия, ушибая и осадняя её. Альтернативное мнение по поводу механизма образования "штанцмарки" было предложено В.И. Прозоровским (1949). Экспериментируя на досках из свежего дерева, он получил картину "штанцмарки" в 2 из 23 случаев, производя выстрелы "в упор" из пистолета. Он считал, что основная причина её возникновения – слабая фиксация оружия в руке стрелка, что может быть у лиц, не умеющих обращаться с оружием, слабо развитых физически и находящихся в состоянии алкогольного опьянения, а также если выстрел произошёл неожиданно для пострадавшего. Однако версия В.И. Прозоровского (1949) была опровергнута Ю.П. Эделем (1956) после проведения серии экспериментов. Закрепляя пистолет в слесарных тисках и исключая таким образом возможность отдачи, Ю.П. Эдель (1956) производил выстрелы в голени и бёдра трупов и в 30% случаев наблюдал образование "штанцмарки". Это позволило сделать вывод о том, что ведущее место в её формировании занимают, как и полагалось ранее, пороховые газы. И.Ф. Огарковым (1957), использовавшим скоростную киносъёмку для изучения механизма формирования огнестрельных ран, также было опровергнуто предположение В. И. Прозоровского (1949). А.И. Туровцев (1953) считал, что "штанцмарка" может образовываться при расстоянии выстрела до 1 см и являться не только следствием механического воздействия пороховых газов, но

и отложения копоти вокруг входного огнестрельного повреждения [115, 124, 140, 145, 171, 186].

Выделяют три степени выраженности "штанцмарки". Первая степень позволяет высказываться о конкретной модели оружия, вторая – о группе, к которой данное оружие относится, третья степень не несёт какой либо информации о применённом оружии. И.Ф. Огарковым (1952) было предложено выделять полные и неполные "штамп-отпечатки". Изучая "штанцмарки", образовавшиеся при выстреле из винтовки, он установил, что, помимо дульного среза ствола, отпечатки вокруг входного огнестрельного повреждения могут оставлять также намушник и конец шомпола. Зачастую "штанцмарка" проявляется через некоторое время после причинения огнестрельного ранения в виде пергаментного пятна. Наложения крови и копоти вокруг входного огнестрельного отверстия часто скрывают её. А. М. Гамбург (1956) предлагала в таких случаях отмачивать кожу в воде, чего делать не рекомендуется, так как это делает проведение дальнейших специальных исследований невозможным [125, 175, 186].

Дефект входного повреждения, превышающий калибр снаряда. Другим признаком дистанции выстрела является дефект входной раны или ткани входного повреждения одежды, превышающий калибр ранящего снаряда. Чаще этот признак можно наблюдать при выстрелах в грудь, живот, бедро. Такой дефект образуется в результате пробивного действия пороховых газов, которые вслед за пулей под большим давлением вырываются из канала ствола оружия. Воздействуя как тупой твёрдый предмет, они образуют отверстие, в которое затем влетает пуля. С.Д. Кустанович (1952) считал, что подобное действие пороховых газов возможно на значительных расстояниях, до 35 см. Однако эта версия не нашла подтверждения, так как пороховые газы, вылетая из канала ствола, сразу же начинают расширяться и уже не могут оказывать пробивного эффекта. Таким образом, образование дефекта входной раны или ткани входного повреждения одежды, превышающего калибр ранящего снаряда, возможно лишь в том случае, если дульный конец ствола оружия соприкасается с поражаемой поверхностью, то есть при выстреле "в упор". На одежде в

этих случаях образуются входные огнестрельные повреждения неправильной округлой формы с выраженным разволоknением краёв [89, 115, 140].

Отслойка и разрывы краёв входного повреждения. Такие признаки дистанции выстрела, как отслойка краёв входной раны, разрывы краёв входной раны и входного повреждения одежды, образуются в результате механического действия пороховых газов. При выстрелах "в упор" или в пределах первой зоны близкой дистанции пороховые газы врываются вслед за пулей в раневую канал, и там, встретив сопротивление более плотных подлежащих тканей, растекаются под кожей, между мышцами, между мягкими тканями и подлежащей костью. В результате происходит отслоение кожи от подкожно-жировой клетчатки, расслоение мягких тканей, отслоение мягких тканей от подлежащей кости. Растягивая отслоенную кожу и мягкие ткани, пороховые газы разрывают их изнутри, в результате чего образуются радиальные разрывы краёв входной огнестрельной раны. Произведя серию экспериментов с применением скоростной киносъёмки И.Ф. Огарков (1957) выявил, что отслоение кожи под воздействием пороховых газов происходит по ходу эластических волокон, а разрывы кожи образуются в наиболее податливых для этого местах. При разрывах краёв входного повреждения первого слоя одежды оно становится линейной, крестообразной, Г- или Т-образной формы, разрывы ткани образуются по ходу нитей основы или утка [88, 115, 124, 140, 186].

Осаднения, поверхностные кровоизлияния вблизи краёв входной раны и веерообразное расположение ворса вокруг входного повреждения на ворсистых тканях одежды также являются признаками дистанции выстрела. Они образуются в результате ушибающего действия пороховых газов, обладающих небольшой энергией. Пороховые газы растекаются в стороны вокруг входного огнестрельного повреждения одежды, за счёт чего ворс вокруг него располагается веерообразно. В этой области на фотоснимках может возникать зона ложного обесцвечивания ткани, обусловленная изменением угла отражения от заглаженных ворсинок [74, 77, 115, 117, 140].

Опаление волос и ворса тканей вблизи входного повреждения. Также признаками дистанции выстрела являются опаление волос вблизи краёв

входной раны и опаление ворса тканей вблизи краёв входного повреждения одежды. Они причиняются имеющими высокую температуру пороховыми газами [46, 62, 68, 115, 140].

Долгое время считалось, что опаление волос и ворса тканей причиняется непосредственно пламенем выстрела, которое вырывается из канала ствола оружия и, если выстрел производится с близкого расстояния, может достигнуть поражаемой поверхности. С.Д. Кустановичем (1954) было установлено, что пламя выстрела образуется не только в результате воспламенения иницирующего состава и горения пороха, но и путём смешивания продуктов сгорания пороха и кислорода воздуха. Р. Chavigny (1929) было выявлено, что опаление причиняется не пламенем, а воздействием горящих зёрен пороха, вылетающих вместе с огнестрельным снарядом из ствола оружия. При использовании дымного пороха может произойти даже возгорание одежды с образованием значительных ожогов [92, 154, 186].

Кроме зёрен пороха на поражаемую преграду воздействуют также частицы копоти и пороховые газы, имеющие высокую температуру. Однако воздействие частиц копоти и порошинок выражено только при использовании дымного пороха, при бездымном порохе его практически не наблюдается [186].

При использовании патронов, снаряжённых бездымным порохом, термическое воздействие обусловлено имеющими высокую температуру пороховыми газами. Многими исследователями возможность термического воздействия в случаях применения бездымного пороха отрицалась вовсе, в то же время другие исследователи эту возможность подтверждали [11, 29, 114, 148, 156, 186].

Об изменениях волос, происходящих при термическом воздействии пороховых газов, говорил Н.Н. Иванов (1940). Он отмечал деформацию структуры волоса, невозможность различить корковое и мозговое вещество, увеличение поперечника волоса в 2-3 раза, наличие пузырей воздуха, пронизывающих волос. С.Д. Кустанович (1954) выделял четыре степени опаления волос [54, 92].

Участок опаления ворса ткани располагается вокруг входного огнестрельного повреждения одежды и имеет круглую или овальную форму. Опаление ворса, наблюдаемое при термическом воздействии пороховых га-

зов на ткани одежды, может иметь вид как значительных по площади обгораний, так и почти незаметного изменения цвета волокон ткани. Его выраженность зависит от свойств самой ткани. Сильнее оно бывает выражено на шерсти и сукне. На шерстяных тканях микроскопически определяются штопоробразные изгибы и изменение цвета отдельных волокон [115, 140, 186].

С.Д. Кустанович (1954) произвёл 30 экспериментальных выстрелов из 7,62-мм пистолета Токарева в шерстяные ткани с расстояния до 5 см. При этом опаление ворса тканей макроскопически было заметно в 5 из 30 случаев, а микроскопически – во всех случаях [92].

Слабо выраженное опаление лучше заметно на тканях светлого цвета. Там оно имеет буро-жёлтый цвет. На тканях тёмного и чёрного цвета опаление иногда имеет коричневый цвет и лучше выявляется при косом освещении. Данный признак является очень стойким и сохраняется даже после стирки одежды. Однако если ткань при производстве в неё выстрела была мокрой, он может отсутствовать [186].

Ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала и обесцвечивание тканей вблизи входного повреждения одежды. Ещё одними признаками дистанции выстрела являются ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала и обесцвечивание тканей вблизи краёв входного повреждения одежды. Они образуются в результате химического действия пороховых газов, содержащих оксид углерода и соединения азота [115, 140, 186].

Впервые объяснил характерный ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала наличием карбоксигемоглобина А. Paltauf (1890) [186].

В результате воздействия на повреждённые ткани в области входной огнестрельной раны оксида углерода образуются карбоксигемоглобин и карбоксимиоглобин, а в результате воздействия соединений азота – метгемоглобин. Появление карбоксигемоглобина происходит вследствие взаимодействия оксида углерода и освободившегося из разрушенных эритроцитов гемоглобина и обуславливает ярко-красный цвет тканей. В.И. Молчановым (1958) такое окрашивание наблюдалось в радиусе до 10-15 см вокруг входной раны при производстве выстрелов из 7,62-мм автомата Калашникова "в упор".

А.Р. Деньковским (1969) при выстрелах из 7,62-мм автомата Калашникова окрашивание наблюдалось на участке 10x15 см, из 7,62-мм самозарядного карабина Симонова – 15x20 см, из 9,0-мм пистолета Макарова – 7x10 см [47, 113, 115, 140, 177, 186].

В.Д. Исаков (1993) связывал появление ярко-красного окрашивания тканей в начале раневого канала не с химическим, а с механическим действием пороховых газов. Согласно его мнению, оно возникает за счёт образования оксигемоглобина, который появляется в области входной огнестрельной раны в результате взаимодействия кислорода и вышедшего из разрушенных эритроцитов и пропитывающего повреждённые ткани гемоглобина. Однако в таком случае ярко-красное окрашивание должно наблюдаться при всех открытых повреждениях, сопровождающихся разрушением мягких тканей, например, в случаях железнодорожной травмы, чего на практике не происходит. К тому же предположение В.Д. Исакова не объясняет образование ярко-красного окрашивания на значительных участках под кожей, где невозможен контакт повреждённых тканей с кислородом воздуха [56, 140].

М.И. Авдеев (1976) считал ярко-красный цвет тканей признаком выстрела "в упор". Р. Brocard (1922) в своих экспериментах обнаруживал карбоксигемоглобин при производстве выстрелов с расстояний до 60 см. Однако макроскопически ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала обычно наблюдается только при выстрелах "в упор" [1, 115, 140, 186].

Следует заметить, что ярко-красное окрашивание тканей наблюдается не во всех случаях выстрела "в упор". В.А. Зарубицкий (1955) встречал его только в одном из 19 изученных им случаев, а А.Р. Деньковский (1969) в 139 из 320 случаев. А.Р. Деньковским (1969) также отмечено, что при выстрелах из более мощного длинноствольного оружия этот признак наблюдается чаще, чем при выстрелах из менее мощного короткоствольного [47, 140].

А.Р. Деньковский (1958) считал, что обесцвечивание тканей одежды вблизи краёв входного огнестрельного повреждения происходит в результате химического действия раскалённых пороховых газов на ткани, окрашенные нестойкими красителями. В своих экспериментах он производил выстрелы из

7,62-мм самозарядного карабина Симонова, 7,62-мм автомата Калашникова, 9,0-мм пистолета Макарова, 7,62-мм пистолета Токарева и 7,62-мм револьвера Наган с расстояний до 5 см в ткани защитного цвета и наблюдал в окружности входных огнестрельных повреждений участки обесцвечивания размерами 5-9 см в диаметре [45].

Отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения. По отложению ружейной смазки вблизи краёв входной раны, краёв входного повреждения одежды и в начальной части раневого канала также можно судить о дистанции выстрела. Th. Lochte (1911) говорил об отложении жира, которым смазываются пули патронов с чёрным порохом, в области входного огнестрельного отверстия. Б.И. Вахлис и Б.Р. Киричинский (1949) находили в области входных огнестрельных повреждений минеральные масла, которыми был смазан канал ствола оружия [20, 186].

Само по себе наличие ружейной смазки может определяться при выстрелах с любого расстояния, однако по характеру её отложения можно судить о конкретной дистанции выстрела. При выстреле в пределах второй зоны близкой дистанции, если он произведён из оружия со смазанным каналом ствола, брызги ружейной смазки располагаются вокруг входного огнестрельного отверстия. Наличие ружейной смазки устанавливается по её люминесценции в ультрафиолетовых лучах. Топография её отложения соответствует отложению копоти выстрела и частиц пороха [115, 140, 149, 154, 186].

При множественных огнестрельных повреждениях количество обнаруживаемой ружейной смазки зависит от последовательности выстрелов. Наибольшим оно будет вокруг повреждения, причинённого первым выстрелом. В области последующих повреждений её количество будет уменьшаться. В случае использования обильно смазанных маслом патронов, отложение масла будет наблюдаться вокруг всех входных повреждений вне зависимости от последовательности их причинения. Такая же картина наблюдается, если выстрелы произведены из оружия, снабжённого глушителем [115, 140, 186].

И.В. Виноградовым (1955) установлено, что при поражении двухслойной преграды ружейная смазка может обнаруживаться на второй преграде

при выстреле с расстояния до 200 м. Её отложение имеет вид лучистого венчика до 1 см шириной. По мнению И.В. Виноградова (1955), такое отложение ружейной смазки может являться признаком выстрела через преграду [24].

В.В. Козлов (1955) сообщал об обнаружении смазки во всех случаях, когда была смазана пуля, даже если она была впоследствии вытерта, а канал ствола оружия смазан не был. На отложение ружейной смазки в области входного огнестрельного повреждения при выстреле смазанной пулей из несмазанного оружия также указывает И.В. Виноградов (1955) [24, 70].

Отложение копоти вблизи краёв повреждения и в начальной части раневого канала. Характер отложения копоти выстрела вблизи краёв входного огнестрельного повреждения одежды, входной огнестрельной раны и в начальной части раневого канала издавна использовался для суждения о дистанции выстрела [8, 14, 49, 64, 115, 140, 186].

На протяжении долгого времени считалось, что чёрная окраска кожи вокруг входных огнестрельных повреждений, причинённых с близкой дистанции, является следствием ожога. Затем было установлено, что эта окраска образуется в результате оседания копоти, но считалось, что копоть состоит из частичек угля. С.Д. Кустановичем и С.М. Соколовым (1952) было выявлено, что при использовании бездымного пороха в состав копоти входят в основном металлы (медь, свинец, сурьма и др.), при этом углерод в её составе может отсутствовать или наблюдается в следовых количествах [86, 186].

Копоть представляет собой мелкодисперсную гомогенную взвесь углерода и осколков металлов выстрела, вылетающих из канала ствола оружия в момент выстрела. В состав копоти входят продукты сгорания пороха, продукты разложения капсюльного состава и металлы с поверхности пули и ствола оружия. В.Н. Поддубный (1946) приводит следующий состав копоти выстрела бездымным порохом: 12-15% – растворимые соли (хлористый калий, серноокислый калий и сернистоокислый калий), 22-56% – медь, 9-12% – цинк, 7-20% – олово, кремнезём, окиси алюминия и железа. В ударный состав капсюля входят гремучая ртуть, трёхсернистая сурьма, бертолетова соль, нитрат бария и соединения свинца. На металлы с поверхности канала

ствола оружия, оболочки и доньшка пули приходится наибольшая доля в составе копоти, поэтому их также называют "основными металлами выстрела" [15, 25, 56, 90 115, 140, 186].

В зависимости от расстояния выстрела и ориентации оси канала ствола оружия, отложения копоти могут иметь различную интенсивность, форму и площадь [69, 115, 140, 186].

Если выстрел произведён под прямым углом к поражаемой поверхности, отложение копоти имеет форму окружности, по центру которой расположено входное огнестрельное отверстие. При производстве выстрела под косым углом к поражаемой поверхности копоть будет откладываться на участке неправильной эллипсовидной формы, а входное огнестрельное отверстие будет располагаться ближе к тому концу эллипса, со стороны которого произведён выстрел [186].

Интенсивность отложения копоти уменьшается по направлению от центра к периферии. Иногда можно выделить две зоны: центральную – более тёмную и периферическую – более светлую. Изредка этих зон может быть три и более. Такие отложения копоти можно наблюдать при выстрелах с расстояния от 10-15 до 30 см [110, 113, 123, 170, 186, 246].

При выстрелах в пределах максимальных границ второй зоны близкой дистанции копоть откладывается в виде отдельных пятен [79, 123].

При выстрелах из малокалиберного оружия отложение копоти имеет лучеобразную форму. С.Д. Кустанович (1956) считал, что количество лучей в участке отложения копоти соответствует числу нарезов канала ствола оружия. Если часть поражаемой поверхности чем-либо загорается (например, одеждой), этого не наблюдается [90, 116, 186].

При выстреле "в упор" копоть обнаруживается в начальной части раневого канала. В.Ф. Черваков (1937), М.И. Авдеев (1976), К.И. Татиев (1947), Н.В. Попов (1946) считали, что в этом случае отложения копоти вокруг входного огнестрельного отверстия наблюдаться не будет. Однако по данным М.И. Райского (1938) и А.М. Гамбург (1949) даже при плотном упоре на коже вокруг входного отверстия будет узкое кольцо отложения копоти [1, 165, 175, 186].

С увеличением дистанции выстрела отложение копоти становится менее густым и увеличивается его площадь. Однако И.В. Скопин (1954) отмечает, что не имеется закономерной зависимости между площадью отложения копоти и расстоянием выстрела, потому что образующееся при выстреле облако пороховых газов не имеет формы конуса. На белых мишенях копоть можно наблюдать при выстрелах с расстояния 30-40 см из различных образцов оружия [14, 115, 140, 155, 186].

При выстрелах из оружия, имеющего конструктивные особенности ствола (дульно-тормозные устройства), может образовываться специфическая картина отложения копоти с дополнительными отложениями соответственно окнам компенсаторов. С.Д. Кустанович (1952) отмечает, что своеобразные фигуры отложения копоти легко стираются и, без труда распознаваясь на месте происшествия, могут быть утрачены к моменту исследования трупа в морге [55, 73, 91, 112].

Иногда поверх, либо около характерных для какой-либо модели оружия отложений копоти встречаются добавочные отложения. В.И. Прозоровским (1949) они были названы вторичным полем отложения копоти. Он считал, что вторичное поле отложения копоти образуется в результате отдачи, когда происходит быстрое незначительное смещение дула оружия и из него вылетают остатки копоти. Вторичное поле может образовывать более тёмный участок поверх основного отложения копоти, располагаться по его краю или в стороне от него [112, 143].

Свойства поражаемой поверхности также влияют на отложение копоти: чем поверхность более гладкая и плотная, тем меньше копоти на ней оседает [11, 90].

При выстрелах через одежду основная масса копоти оседает на одежде. И.Ф. Огарков (1952) указывал, что при выстрелах с расстояния до 3, а иногда и до 15 см, часть копоти может одеждой пропускаться. Количество проникающей через одежду копоти зависит от материала одежды, его толщины, количества слоёв, величины отверстий в одежде, наличия разрывов, их количества, размеров и глубины. Причём, одежда из мягких тканей пропускает

больше копоти, чем из плотных. Больше всего копоти задерживает одежда из плотных эластичных тканей, например, подошвенная резина [123].

Очень часто отложения копоти маскируются кровью. В таких случаях копоть легко выявляется в инфракрасных лучах [186].

Н.В. Попов (1946) считал, что частицы копоти не причиняют механических повреждений, так как имеют очень малый вес. Однако копоть не просто располагается на поверхности кожи, она внедряется в эпидермис, а в области осаднения и в дерму. W. Meyer (1908) отмечал, что, ввиду спаянности с кожей, копоть может быть удалена только вместе с роговым слоем кожи трупа, например, при гниении или при нахождении трупа в воде. Если в ране появляются личинки мух, они могут способствовать механическому удалению копоти [83, 113, 115, 140, 123, 157, 186].

Наличие копоти является доказательством близкой дистанции выстрела. Картина отложения копоти в каждом конкретном случае зависит от расстояния выстрела, применённого оружия и боеприпасов, характера поражаемой поверхности, условий окружающей среды. Поэтому вопрос о расстоянии выстрела в конкретном случае может быть решён только при производстве экспериментальных выстрелов [115, 140, 186].

И.В. Виноградов (1952) доказал, что при поражении двухслойной преграды с расстоянием между слоями 0,5-1 см из оружия большой мощности (карабина, винтовки) копоть может отлагаться на втором слое преграды при выстрелах с расстояний до 200 м и более. Такая картина может наблюдаться при причинении ранения с неблизкой дистанции через одежду. Этот феномен объясняется тем, что позади летящей пули формируется разреженное пространство, в котором находятся устремившиеся за пулей частицы копоти. Когда пуля пробивает первый слой преграды и влетает в промежуток между слоями, происходит рассеивание копоти в этом пространстве. При этом часть копоти оседает на внутренней стороне первой преграды, а часть – на наружной стороне второй преграды. При этом между краем пулевого отверстия и областью отложения копоти имеется промежуток, а само отложение копоти имеет зубчатый вид. Однако эти признаки могут быть выражены не всегда.

Считается, что данная картина отложения копоти может наблюдаться не только при условиях, имеющих место в экспериментах И.В. Виноградова (1952), но и при других условиях стрельбы. Например, когда между кожей и мышцами имеется слой относительно рыхлой подкожной жировой клетчатки, при выстрелах из боевой винтовки с расстояния 15-20 м в ней можно наблюдать отложение копоти не только по ходу раневого канала, а на значительно большем пространстве [4, 23, 61, 63, 79, 127, 135, 136, 137, 186].

При ранении тонкой части тела (кисти, стопы) отложение копоти может наблюдаться на протяжении всего раневого канала вплоть до выходного отверстия. Возможно даже отложение копоти на одежде, прилегающей к выходной ране [115, 140].

Отложение металлических частиц и частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв повреждения и в начальной части раневого канала традиционно используется для установления дистанции выстрела [115, 140, 186].

Мелкие металлические частицы, сдираемые с поверхности пули при её прохождении по каналу ствола оружия, способны долетать до поражаемой преграды в пределах близкой дистанции выстрела. Причём в пределах второй зоны близкой дистанции их топография вокруг входного огнестрельного повреждения примерно соответствует топографии отложения копоти. Макроскопически они не видны и для их выявления применяют специальные методы исследования [115, 140].

При выстреле из канала ствола вместе с пулей также вылетают несгоревшие или полусгоревшие зёрна пороха [59, 115, 140, 186].

Количество пороховых частиц, общая плотность и площадь их расположения зависят от расстояния выстрела, образца применённого оружия, сорта и качества пороха и свойств поражаемой преграды. Чем больше расстояние выстрела, тем больше площадь отложения частиц пороха и меньше их количество на единицу площади. В пределах второй зоны близкой дистанции выстрела площадь их отложения примерно соответствует площади отложения металлических частиц и копоти. При выстреле "в упор" порошинки обнаруживаются в начальной части раневого канала [53, 115, 140, 186].

При выстрелах в пределах второй и в начале третьей зоны близкой дистанции металлические частицы и частицы полусгоревшего пороха могут внедряться в кожу и одежду. При увеличении расстояния выстрела они ударяются о кожу, образуя поверхностные повреждения, которые в процессе высыхания становятся хорошо заметны на трупе. К одежде часть металлических частиц и частиц пороха при этом может пристать. В конце третьей зоны близкого выстрела на одежде могут быть обнаружены частицы в единичном количестве, которые могут быть утеряны при транспортировке раненого или трупа и при снятии одежды [105, 115, 140, 172].

Имеются данные о степени фиксации пороховых частиц на поражаемой поверхности в зависимости от расстояния выстрела: до 30-50 см – плотная фиксация, 60-100 см – умеренная, 100-130 см – слабая [51, 19].

В пределах третьей зоны происходит значительное рассеивание частиц и они могут быть обнаружены на расстоянии 1 м и более в окружности входного огнестрельного повреждения [115, 140].

Дальность полёта металлических частиц и частиц полусгоревшего пороха различна для разных образцов оружия. Однако на неё помимо образца оружия влияют качество пороха, характер поражаемой поверхности, метеорологические условия, поэтому решение о расстоянии выстрела в каждом конкретном случае должно приниматься только после проведения экспериментальных отстрелов с соблюдением всех имевшихся в действительности условий [115, 140, 186].

1.2. Возможности ситуационной экспертизы при расследовании дел, связанных с применением огнестрельного оружия

В случаях причинения огнестрельной травмы события зачастую развиваются очень быстро, к тому же не всегда имеются свидетели происшествия, что обуславливает возникновение трудностей при проведении следствия. Обычно у следствия имеются конкретные версии происшествия, исходом которого явилось причинение огнестрельной травмы, а зачастую и несколько альтернативных версий. При этом часто возникает необходимость подтвер-

дить или исключить возможность образования имеющихся повреждений при тех или иных условиях. Для этой цели назначается и проводится ситуационная экспертиза, исследующая ситуацию по объектам и следам с целью установления механизма происшествия или отдельных его элементов. В случаях судебно-медицинской экспертизы огнестрельной травмы ситуационная экспертиза подтверждает или исключает возможность возникновения конкретного огнестрельного ранения при определённой вещной обстановке места происшествия, определённом взаимном расположении потерпевшего и нападавшего и, в частности, при определённом направлении и расстоянии выстрела [12, 27, 28, 35, 36, 60, 71, 115, 140, 184, 196, 197, 198, 200, 202, 205, 206, 207, 210, 215, 222, 223, 224, 230, 231, 235, 236, 242, 251, 256].

Впервые понятие "ситуационная экспертиза" было введено в экспертную практику Г.Л. Грановским (1977) и использовалось в криминалистике для обозначения экспертизы, исследующей событие преступления при помощи анализа "вещной обстановки" места происшествия. Продолжив исследования Г.Л. Грановского (1977), А.И. Винберг и Н.Т. Малаховская (1979) заключили, что в зависимости от поставленных экспертных задач ситуационная экспертиза охватывает различные аспекты события – время, место, структуру и стадии его течения, установление участвовавших в нём лиц, связь между действиями лица и наступившими последствиями, отобразившимися в вещно-следовой обстановке места происшествия [21, 22, 41, 42].

В судебной медицине термин "ситуационная" ("ситуалогическая") экспертиза первым применил В.П. Петров (1978). Под этим термином подразумевалась экспертиза, решающая вопрос о возможности или невозможности образования каких-либо следов, возникновения каких-либо фактов, для оценки которых требуются специальные медицинские познания, при тех или иных конкретно заданных обстоятельствах [140]. Дальнейшим изучением теории и методологии ситуационных (ситуалогических) экспертиз в судебной медицине активно занимались И.А. Гедыгушев (1999), В.Д. Исаков (2008), И.Ю. Макаров с соавт. (2009), А.В. Ковалёв с соавт. (2011), Ю.И. Пиголкин с соавт. (2014) [36, 60, 67, 99, 130].

Ситуация (от лат. *situation* – положение) – обстановка, создавшаяся в результате стечения каких-либо обстоятельств. В криминалистике понятие "ситуация" подразумевает обстановку в динамике, представляющую собой множество вещей, связанных с событием преступления. В судебно-медицинской экспертной практике под термином "ситуация" понимается сочетание свойств травмирующего предмета, механизма причинения травмы и условий окружающей среды, имевших место в момент образования повреждения [30, 31, 32, 60, 103, 146].

Ситуационная экспертиза основывается на результатах ранее проведённых диагностических, идентификационных и классификационных исследований, то есть носит интеграционный характер, представляя собой при этом самостоятельную экспертную задачу, включающую в себя установление: механизма причинения повреждений на одежде и теле человека; типа и вида оружия, причинившего повреждения; направления, последовательности, силы повреждающего воздействия; дистанции (расстояния), направления, последовательности, числа выстрелов по повреждениям; позы стрелявшего и пострадавшего (взаимного расположения оружия и пострадавшего); возможности причинения повреждений при той или иной конкретной ситуации [104].

Объектами ситуационных экспертиз являются материалы уголовных дел, законченных судебно-медицинских и криминалистических экспертиз, следственных и экспертных экспериментов, объекты ранее проведённых экспертиз, образцы, копии и объективные модели следов, живые лица – фактические участники исследуемых событий и статисты, место происшествия или максимально соответствующая ему имитация. О. В. Микляева (2009) выделяет в ситуационном исследовании реконструируемый объект – ситуацию конкретного происшествия и реконструирующий объект – отражённые в материалах уголовного дела обстоятельства происшествия. При установлении возможности производства выстрела в конкретной ситуации реконструируемым объектом является конкретная ситуация на месте происшествия в момент производства выстрела, а реконструирующим объектом являются обстоятельства выстрела, установленные при осмотре места происшествия,

проведении судебно-баллистических и судебно-медицинских экспертиз (направление и дистанция выстрела, вид и модель оружия и т.д.). Обычно ситуационная экспертиза является дополнительной или повторной, комиссионной или комплексной [36, 50, 60, 71, 104, 108, 142].

При производстве судебно-медицинской ситуационной экспертизы сначала необходимо изучить материалы уголовного дела и содержащиеся в нём судебно-медицинские и криминалистические экспертизы. В случаях огнестрельной травмы требуется наличие информации о количестве ранений, точной локализации входных и выходных повреждений на одежде и теле пострадавшего и на преградах, следах рикошета, модели оружия, имеющихся признаках дистанции выстрела, следах крови на одежде и теле пострадавшего и подозреваемого (обвиняемого). При отсутствии или недостаточной полноте данных сведений необходимо проведение дополнительных или повторных исследований в рамках выполняемой ситуационной экспертизы [36, 142].

Затем приступают к аналитической части исследования, состоящей из анализа объективных данных о динамике событий и отдельного анализа проверяемых версий о динамике событий. При необходимости проводят следственный либо экспертный эксперименты [36, 50, 104, 142].

На следующем этапе проводят сравнительное исследование – устанавливают соответствие свойств и механизмов действия травмирующих предметов, причинивших повреждения пострадавшему, свойствам и механизмам действия травмирующих предметов, которые должны были бы воздействовать на пострадавшего при тех или иных условиях причинения повреждений [36, 50, 60, 104].

В случае выявления соответствия между сравниваемыми группами эксперт в своих выводах о возможности образования повреждений в конкретно заданных условиях высказывается в вероятной форме: "могло быть". В случае отсутствия соответствия эксперт высказывается в категоричной форме: "не могло быть". При невозможности ответить на поставленный вопрос, основываясь на представленных материалах используется формулировка "не представляется возможным" [60].

Результаты проведённого анализа сведений из специальной литературы свидетельствуют о следующем:

– в настоящее время накоплен значительный научно-практический опыт диагностики огнестрельных повреждений тела и одежды человека, причинённых выстрелами из различных видов стрелкового оружия;

– имеются обширные научно-практические данные, касающиеся общей методологии выполнения различных ситуационных экспертиз, установления с различной степенью вероятности отдельных качественных особенностей ситуационного моделирования возможного механизма образования огнестрельных повреждений по характеру формируемых повреждений тела и одежды пострадавшего;

– достоверные сведения о судебно-медицинских критериях качественной и количественной оценки объективных данных, касающихся ситуационной реконструкции направления и дистанции выстрела, а также о конкретном алгоритме проведения таких исследований, отсутствуют.

По нашему мнению, указанные сведения не способствует выполнению высококачественных судебно-медицинских ситуационных экспертиз огнестрельной травмы, создают предпосылки для неверной экспертной оценки имеющихся объективных данных. Всё это и послужило основанием для проведения предпринятого исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование выполнено в период с 2011 г. по 2014 г. Для достижения поставленной цели и решения сформулированных задач нами использовался комплексный многоэтапный подход. С учётом теоретического обзора и наукометрического анализа научно-практических публикаций по изучаемой теме [1-16, 19-36, 38, 40-131, 134-151, 153-166, 168-186, 189-258], на основе системного подхода, предусматривающего применение комплекса разноплановых методик, нами была разработана многоэтапная программа исследования, направленная на совершенствование экспертной оценки объективных данных о направлении и дистанции выстрела при проведении ситуационных экспертиз огнестрельной травмы. Программа исследования включала в себя четыре основных этапа:

1. Изучение основных существующих морфологических признаков огнестрельных повреждений тела и одежды пострадавших, позволяющих определять направление и дистанцию выстрела (с исторических и научно-практических методических позиций).

2. Проведение исследований и анализа "Заключений эксперта" и "Актов судебно-медицинского исследования" трупов лиц, погибших от огнестрельной травмы, с выявлением критериев, характеризующих направление и дистанцию выстрела.

3. Выполнение ретроспективного эпидемиологического анализа и изучение особенностей распределения существующих признаков огнестрельных повреждений тела и одежды человека, характеризующих направление и дистанцию выстрела.

4. Определение оптимальных математических методов качественной и количественной оценки признаков огнестрельных повреждений с целью объективизации выводов о направлении и дистанции выстрела. Усовершенствов-

вание алгоритма решения ситуационных вопросов при проведении такого рода экспертиз.

Первый этап заключался в обобщении сведений из литературных источников по теме настоящего исследования, включал анализ информации и выявление основных признаков направления и дистанции выстрела.

Результатом данного этапа стало формирование перечня из 55 основных объективных признаков направления и дистанции выстрела, условно обозначенных X_1 - X_{55} (таблица 2.1).

Таблица 2.1

**Основные признаки направления и дистанции выстрела
и их условные обозначения**

№ признака	Основные признаки направления и дистанции выстрела
X_1	Отпечаток переднего конца ствола оружия в области повреждения одежды
X_2	Дефект ткани одежды, превышающий калибр ранящего снаряда
X_3	Разрывы краёв повреждения одежды
X_4	Веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях одежды
X_5	Опаление ворса тканей в области повреждения одежды
X_6	Обесцвечивание тканей в области повреждения одежды
X_7	Отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения одежды
X_8	Отложение металлов выстрела вблизи краёв повреждения одежды
X_9	Отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв повреждения одежды
X_{10}	Отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения одежды
X_{11}	Круглая или овальная форма краёв повреждения одежды
X_{12}	Щелевидная, крестообразная, Г-, Т-, П-образная форма краёв отверстия повреждения одежды
X_{13}	Дефект повреждения одежды

№ признака	Основные признаки направления и дистанции выстрела
X ₁₄	Поясок обтирания (загрязнения) по краям повреждения одежды
X ₁₅	Разволоknение материала по краям отверстия повреждения одежды
X ₁₆	Истончение концов нитей по краям отверстия повреждения одежды
X ₁₇	Отклонение краёв отверстия повреждения одежды в сторону тела
X ₁₈	Отклонение краёв отверстия повреждения одежды кнаружи от тела
X ₁₉	Наличие внедрённых или приставших костных осколков, частей органов и тканей в области повреждения одежды
X ₂₀	"Плёнкообразные" наложения эпидермиса в области повреждения одежды
X ₂₁	Отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны
X ₂₂	Дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда
X ₂₃	Разрывы краёв раны
X ₂₄	Отслойка краёв раны
X ₂₅	Осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны
X ₂₆	Опаление волос в области раны
X ₂₇	Отложение копоти выстрела вблизи краёв раны
X ₂₈	Отложение ружейной смазки вблизи краёв раны
X ₂₉	Отложение металлов выстрела вблизи краёв раны
X ₃₀	Отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны
X ₃₁	Ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала
X ₃₂	Отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала
X ₃₃	Отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала
X ₃₄	Дефект раны
X ₃₅	Круглая или овальная форма краёв раны
X ₃₆	Лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны
X ₃₇	Поясок осаднения в области краёв раны
X ₃₈	Поясок обтирания (загрязнения) в области краёв раны
X ₃₉	Мелкофестончатые края раны

№ признака	Основные признаки направления и дистанции выстрела
X ₄₀	Повреждение волос по краям раны
X ₄₁	Дефект раны в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь
X ₄₂	Наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей
X ₄₃	Дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки
X ₄₄	"Бабочковидный" перелом диафиза трубчатой кости
X ₄₅	Дефект раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу
X ₄₆	Дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом наружной костной пластинки
X ₄₇	Расположение большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью
X ₄₈	Расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала
X ₄₉	Ввёрнутость капсулы печени в просвет раневого канала
X ₅₀	Закруглённые края повреждения лёгкого,вёрнутость висцеральной плевры в просвет раневого канала
X ₅₁	Неровные, разорванные, вывернутые кнаружи края повреждения лёгкого
X ₅₂	Закруглённые,вёрнутые края повреждения сердечной сорочки
X ₅₃	Неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки
X ₅₄	Округлая или овальная форма повреждения сердца
X ₅₅	Неправильная форма, рваные края повреждения сердца

Также на этом этапе был создан макет разработочной таблицы в пакете программ Microsoft Office (редактор электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003") по выбранным признакам X₁-X₅₅, закодированным в числовом формате и подлежащим дальнейшему статистическому анализу (таблица П.2.1).

Для реализации первого этапа были применены ретроспективный (исторический) и наукометрический методы, использовавшиеся при изучении сведений, содержащихся в литературных источниках, и позволившие вы-

явить основные признаки направления и дистанции выстрела и отразить взгляды на них различных исследователей.

Вторым этапом проведённого исследования стало исследование и анализ данных 349 "Заключений эксперта" и "Актów судебно-медицинского исследования" трупов лиц, погибших в период 2007-2013 гг. от пулевых ранений, причинённых выстрелами из различных видов огнестрельного оружия. 178 (51,0%) экспертных исследований были выполнены специалистами ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы", 114 (32,7%) – ГБУЗ Московской области "Бюро судебно-медицинской экспертизы", 38 (10,9%) – 111 Главного государственного центра судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Министерства обороны Российской Федерации, 19 (5,4%) – ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

В исследованных документах содержалось описание 1124 огнестрельных повреждений: 744 входных огнестрельных пулевых ранений тела, 318 из которых соответствовали огнестрельные пулевые повреждения одежды пострадавших, и 380 выходных ранений, которым в 151 случае соответствовали выходные повреждения одежды потерпевших.

Кроме архивных экспертных документов при проведении вышеуказанного анализа были учтены данные 11 судебно-медицинских баллистических, в том числе и ситуационных, экспертиз погибших от огнестрельных ранений, выполненных автором в составе комиссий экспертов ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации в 2011-2013 гг.

В качестве единицы наблюдения в работе использовали каждое огнестрельное ранение тела и, если ранение было причинено через одежду, соответствующее ему огнестрельное повреждение одежды. Данные об огнестрельных ранениях и повреждениях одежды пострадавших были занесены в разработочную таблицу, состоящую из 67 рубрик (см. таблицу П.2.1). Созда-

ние, редактирование и обработку таблицы выполняли на персональном компьютере "Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU 3/50GHz" с помощью редактора электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003".

Также были составлены 8 групп контрольных наблюдений, включающие 160 вариантов описания огнестрельных повреждений тела и одежды пострадавших, содержащихся в выполненных специалистами ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Департамента здравоохранения города Москвы "Заключениях эксперта" и "Актах судебно-медицинского исследования" трупов лиц, погибших в период 2007-2013 гг. от огнестрельных пулевых ранений, выбранных слепым методом и не вошедших в исходную выборку:

- входных огнестрельных повреждений тела, прикрытых одеждой (20);
- выходных огнестрельных повреждений тела, прикрытых одеждой (20);
- входных огнестрельных повреждений открытых участков тела (20);
- выходных огнестрельных повреждений открытых участков тела (20);
- входных огнестрельных повреждений тела, прикрытых одеждой, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" (20);
- входных огнестрельных повреждений тела, прикрытых одеждой, причинённых выстрелами с близкой дистанции (20);
- входных огнестрельных повреждений открытых участков тела, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" (20);
- входных огнестрельных повреждений открытых участков тела, причинённых выстрелами с близкой дистанции (20).

На данном этапе использовали методы анализа экспертной документации, описания и группировки.

Анализ экспертной документации был использован для выделения содержащейся в исследуемых документах информации, значимой в аспекте проводимого исследования (общих сведений об исследуемых наблюдениях, сведений о наличии признаков огнестрельных повреждений одежды и тела пострадавших, направлении и дистанции выстрела).

Метод описания применяли с целью фиксации исходных данных об объекте наблюдения посредством занесения их в разработочную таблицу.

Метод группировки использовали с целью разделения всей исследуемой совокупности данных на группы по отдельно выбранному признаку и обеспечения обобщения данных в более упорядоченном виде.

На *третьем этапе* проводили ретроспективный эпидемиологический анализ и изучали особенности распределения существующих признаков огнестрельных повреждений тела и одежды человека, характеризующих направление и дистанцию выстрела. Для этих целей использовали в том числе и статистические методы исследования [17, 18, 37, 39, 132, 133, 152, 167, 187, 188].

В ходе изучения судебно-медицинской эпидемиологии огнестрельных повреждений был проведён анализ по следующим характеристикам: наличию единичных или множественных повреждений; полу и возрасту пострадавших; виду и особенностям конструкции каналов стволов стрелкового оружия; виду и особенностям конструкции пуль использованных патронов; наличию вопросов следствия, касающихся установления направления и дистанции выстрела; наличию или отсутствию в области входных и выходных ран одежды; локализации входных ран.

Затем, из перечня основных вышеуказанных признаков направления и дистанции выстрела X_1 - X_{55} были выбраны признаки, информативные для определения направления выстрела – X_1 - X_{55} , а также признаки, информативные для определения дистанции выстрела – X_1 - X_{10} , X_{21} - X_{33} (таблица П.2.2). Все рассмотренные описания входных и выходных огнестрельных повреждений тела и одежды, приведённые в исследованных экспертных документах, были проанализированы на предмет наличия соответствующих признаков направления и дистанции выстрела. Так как наличие (отсутствие) одежды влияет на наличие (отсутствие) и выраженность признаков повреждений тела, огнестрельные повреждения, причинённые через одежду, и повреждения открытых участков тела рассматривались нами отдельно.

С использованием лицензионной версии пакета статистического анализа данных STATISTICA-10 было проведено вычисление частот встречаемости признаков и расчёт 95% доверительных интервалов:

- направления выстрела у входных и выходных повреждений тела и одежды при поражении прикрытых одеждой участков тела;
- направления выстрела у входных и выходных повреждений открытых участков тела;
- дистанции выстрела у входных повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" и с близкой дистанции, при поражении прикрытых одеждой участков тела;
- дистанции выстрела у входных повреждений тела, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" и близкой дистанции, при поражении открытых участков тела.

На *четвёртом этапе* выявляли оптимальные математические методы качественной и количественной оценки признаков огнестрельных повреждений [17, 18, 37, 39, 132, 133, 152, 167, 187, 188] с целью объективизации выводов о:

- направлении выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела;
- направлении выстрела при поражении открытых участков тела;
- дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела;
- дистанции выстрела при поражении открытых участков тела.

Затем выполняли разработку новых элементов для усовершенствования существующего общего алгоритма решения ситуационных вопросов при проведении такого рода экспертиз. Для этих целей использовали статистические методы исследования.

При разработке алгоритмов качественной и количественной оценки объективных данных о дистанции выстрела нами не рассматривались ранения, причинённые выстрелами с неблизкой дистанции, поскольку вывод о данной дистанции обычно формулировался экспертами на основании отсутствия признаков близкой дистанции выстрела.

В связи с тем, что одежда пострадавших от огнестрельной травмы отображает признаки направления и дистанции выстрела и влияет на образование этих признаков на их теле, все рассматриваемые нами наблюдения огнестрельных повреждений были разделены на две основные группы: повреждения участков тела пострадавших, прикрытых одеждой; повреждения открытых участков тела пострадавших.

В рамках создания алгоритмов количественной оценки объективных данных о направлении и дистанции выстрела нами были разработаны математические модели для определения:

- направления выстрела путём дифференциации входных и выходных огнестрельных повреждений тела и одежды в случаях повреждения прикрытых одеждой участков тела;

- направления выстрела путём дифференциации входных и выходных огнестрельных повреждений в случаях повреждения открытых участков тела;

- дистанции выстрела путём дифференциации входных огнестрельных повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами с дистанции "в упор", и входных огнестрельных повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами с близкой дистанции, в случаях повреждения прикрытых одеждой участков тела;

- дистанции выстрела путём дифференциации входных огнестрельных повреждений тела, причинённых выстрелами с дистанции "в упор", и входных огнестрельных повреждений тела, причинённых выстрелами с близкой дистанции, в случаях повреждения открытых участков тела.

Разработка таких моделей предполагала решение классификационных задач по отнесению рассматриваемого случая к одному из двух классов: в первом и втором случаях – входное или выходное повреждение, в третьем и четвёртом случаях – выстрел с дистанции "в упор" или с близкой дистанции.

С целью решения вышеуказанных задач были использованы лицензионные версии пакетов статистического анализа данных STATISTICA-10 и SPSS-7.5 [17, 18]. В рамках этих пакетов с учётом бинарной природы всех признаков

(все признаки огнестрельных повреждений тела и одежды имеют в разработанной таблице П.2.1 значения "1" либо "0") классификационные задачи были решены с помощью следующих статистических методов исследования:

– деревья классификации (STATISTICA-10). Метод анализа можно охарактеризовать как набор иерархических, чрезвычайно гибких средств предсказания принадлежности наблюдений к определённому классу по значениям одной или нескольких независимых переменных любой природы, причём связь между независимыми и зависимой переменными может иметь и нелинейный характер;

– общий дискриминантный анализ (STATISTICA-10), являющийся инструментом для поиска переменных, позволяющих относить наблюдения в одну или несколько групп. Одним из преимуществ использования общих линейных моделей в анализе дискриминантных функций является то, что можно определять сложные модели для множества переменных любой природы. В модуле GDA не устанавливаются никаких ограничений на тип используемой переменной или на тип определяемой модели;

– бинарная логистическая регрессия (SPSS-7.5), позволяющая исследовать зависимость дихотомических переменных, то есть принимающих два значения, от независимых переменных, имеющих любой вид шкалы.

Помимо этих методов мы сочли целесообразным использовать последовательную многошаговую процедуру Байеса, применённую при помощи редактора электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003" [37].

Так как все эти статистические методы должны использовать по возможности независимые признаки, то предварительно был проведён анализ всех представленных в исходной выборке признаков для определения их независимости.

В связи с тем, что определяющим при классификации является разность значений частот встречаемости независимых бинарных признаков, были выбраны t-критерий Стьюдента и F-критерий Фишера, которые позволили выявить и исключить те признаки, которые не различают значения зависи-

мых признаков, в нашем случае "входное / выходное повреждение" и "дистанция выстрела" [39]. Кроме того, был рассчитан тетрафорический показатель связи зависимых признаков, также имеющих бинарную природу, с полученными независимыми признаками. Это позволило выявить множество тех независимых признаков, которые можно было использовать для решения классификационных задач [133].

Оценка качества процедуры классификации для каждой модели проводилась на контрольных выборках.

Выбор и обоснованное применение математико-статистических методов исследования, а также анализ полученных результатов автор осуществлял совместно с ведущим научным сотрудником ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кандидатом технических наук О.И. Галицкой.

Последовательное этапное изучение сведений из экспертных материалов, применение вышеуказанных адекватных методов исследования, а также комплексный качественный и количественный анализ полученных результатов, позволили полностью решить поставленные задачи.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТЕЛА И ОДЕЖДЫ ЧЕЛОВЕКА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ НАПРАВЛЕНИЕ И ДИСТАНЦИЮ ВЫСТРЕЛА

3.1. Ретроспективный эпидемиологический анализ огнестрельной травмы

С целью выявления частоты встречаемости морфологических признаков огнестрельных повреждений тела и одежды человека, характеризующих направление и дистанцию выстрела нами были проанализированы 349 случаев огнестрельных повреждений тела и одежды пострадавших, 68,5% из которых составили случаи единичных повреждений [239/349 (количество случаев единичных повреждений / общее количество случаев); ДИ (доверительный интервал) = 0,633-0,733, p (ошибка) = 0,05], а 31,5% (110/349; ДИ=0,267-0,367, $p=0,05$) – множественных повреждений (рис. 3.1).

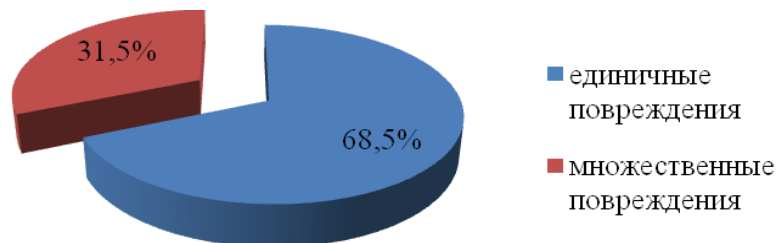


Рис. 3.1. Относительное соотношение (%) единичных и множественных огнестрельных повреждений тела и одежды пострадавших.

В 93,7% (327/349; ДИ=0,906-0,960, $p=0,05$) рассмотренных нами случаев огнестрельной травмы погибшими были мужчины и всего в 6,3% (22/349; ДИ=0,040-0,094, $p=0,05$) случаев – женщины (рис. 3.2).

На возрастную группу до 20 лет приходилось 2,6% (9/349; ДИ=0,012-0,048, $p=0,05$) случаев, 21-30 лет – 19,2% (67/349; ДИ=0,152-0,237, $p=0,05$), 31-40 лет – 23,5% (82/349; ДИ=0,191-0,283, $p=0,05$), 41-50 лет – 24,3% (85/349; ДИ=0,199-0,292, $p=0,05$), 51 год и старше – 30,4% (106/349; ДИ=0,256-0,355, $p=0,05$) случаев (рис. 3.3).

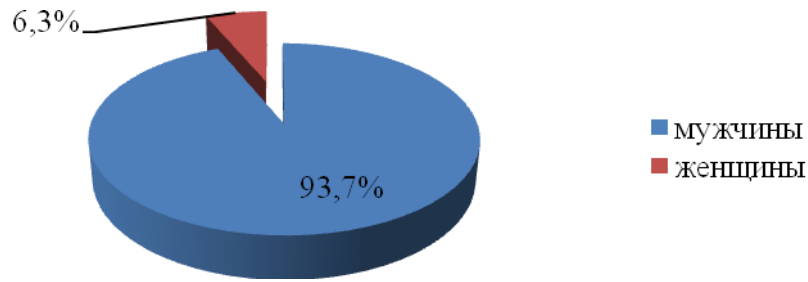


Рис. 3.2. Относительное соотношение (%) случаев огнестрельной травмы в зависимости от пола пострадавших.

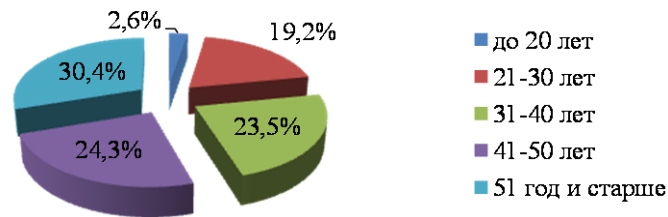


Рис. 3.3. Относительное соотношение (%) случаев огнестрельной травмы в зависимости от возраста пострадавших.

В 32,9% (115/349; ДИ=0,280-0,381, $p=0,05$) случаев выстрелы были произведены из гладкоствольного стрелкового оружия, в 57,9% (202/349; ДИ=0,525-0,631, $p=0,05$) – из нарезного, в 9,2% (32/349; ДИ=0,064-0,127, $p=0,05$) конструкция канала ствола оружия не была установлена (рис. 3.4).

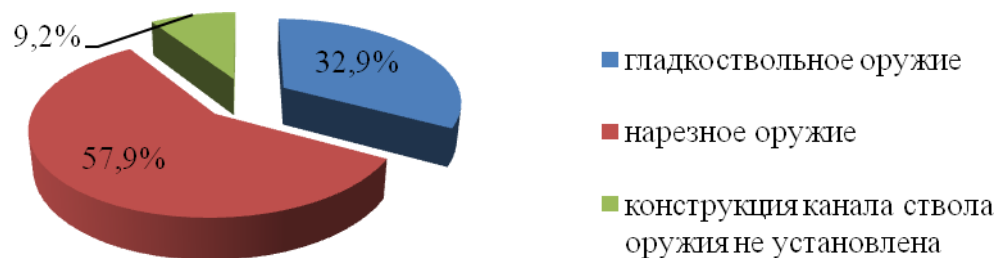


Рис. 3.4. Относительное соотношение (%) случаев огнестрельной травмы в зависимости от конструкции канала ствола применённого стрелкового оружия.

В 19,5% (68/349; ДИ=0,155-0,240, $p=0,05$) случаев огнестрельные повреждения были причинены из ружей, в 1,1% (4/349; ДИ=0,003-0,029, $p=0,05$)

– из винтовок, в 12,6% (44/349; ДИ=0,093-0,165, $p=0,05$) – из автоматов (пистолетов-пулемётов), в 21,2% (74/349; ДИ=0,170-0,259, $p=0,05$) – из пистолетов, в 2,3% (8/349; ДИ=0,010-0,045, $p=0,05$) – из револьверов, в 8,6% (30/349; ДИ=0,054-0,114, $p=0,05$) случаев для произведения выстрела использовалось самодельное устройство, в 34,7% (121/349; ДИ=0,302-0,405, $p=0,05$) случаев вид оружия установлен не был (рис. 3.5).

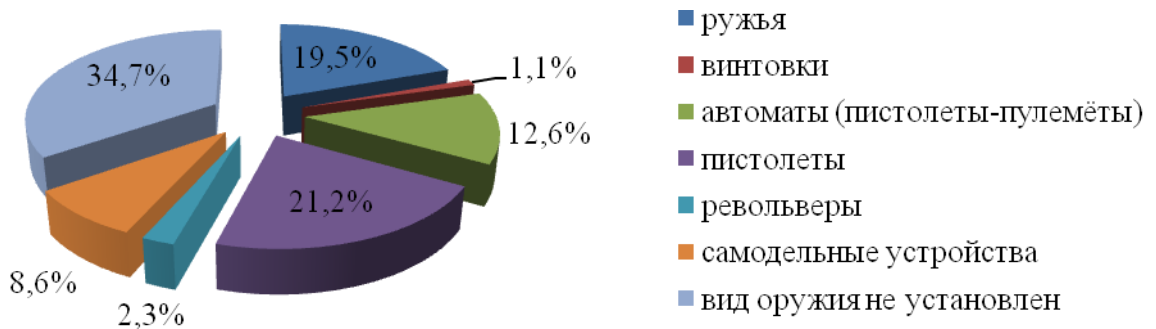


Рис. 3.5. Относительное соотношение (%) случаев огнестрельной травмы в зависимости от вида применённого стрелкового оружия.

Выстрелы были произведены пулей гладкоствольного охотничьего оружия в 26,9% (94/349; ДИ=0,223-0,319, $p=0,05$) случаев, пулей штатного боевого патрона – в 57,3% (200/349; ДИ=0,519-0,626, $p=0,05$), пулей патрона специального назначения – в 0,6% (2/349; ДИ=0,001-0,021, $p=0,05$), атипичным снарядом – в 1,1% (4/349; ДИ=0,003-0,029, $p=0,05$), резиновой пулей – в 6,3% (22/349; ДИ=0,040-0,094, $p=0,05$), в 7,7% (27/349; ДИ=0,052-0,111, $p=0,05$) случаев вид огнестрельного снаряда установлен не был (рис. 3.6).

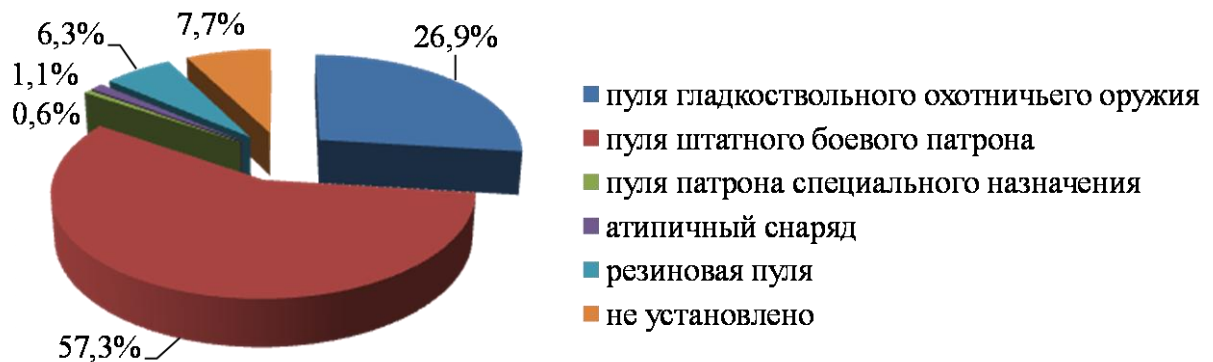


Рис. 3.6. Относительное соотношение (%) случаев огнестрельной травмы в зависимости от вида применённого снаряда.

В 75,1% (262/349; ДИ=0,702-0,795, $p=0,05$) экспертиз следствием были поставлены перед экспертом вопросы, касающиеся установления направления выстрела, в 25,8% (90/349; ДИ=0,213-0,307, $p=0,05$) – дистанции выстрела. Вопросы, поставленные на разрешение экспертов, носили:

– общий характер: "Где располагаются входные и выходные повреждения?"; "Какие из повреждений, нанесённых пулями, являются входными отверстиями, а какие – выходными?"; "Какого направление раневого канала и взаимное положение оружия и потерпевшего в момент производства выстрела?"; "Где расположены входное и выходное отверстия?"; "Каково общее направление раневых каналов и можно ли по ним судить о возможном взаимоположении пострадавшего и лица, причинившего ранения?"; "Каково было положение потерпевшего и обвиняемого во время производства выстрела (по отношению друг к другу)?"; "Какова локализация входного и выходного отверстий?"; "Каковы направления пулевых каналов?"; "Каково направление ранений (раневого канала)?"; "Каково направление выстрела (выстрелов)?"; "Какова дистанция выстрела (выстрелов)?"; "С какой дистанции произведены выстрелы, причинившие ранения?"; "Какова дистанция стрельбы и направление раневых каналов, возможно ли причинение данных повреждений самостоятельно?"; "Каково возможное взаиморасположение потерпевшего и обвиняемого в момент причинения повреждений?"; "Каков механизм взаимодействия объектов (т.е. – каков механизм слеодообразования)?"; "В результате каких действий образована вещная обстановка места происшествия?"; "Могли ли быть получены повреждения (на одежде и теле) при обстоятельствах, указанных потерпевшим (обвиняемым, свидетелями)?";

– конкретный или альтернативный характер: "Могли ли наступить определенные последствия в результате совершения определенных действий (при определенных условиях)?" Далее следователем указывались конкретные условия, либо – перечислялись альтернативно, в соответствии с имеющимися версиями.

В исследованных нами 349 случаях огнестрельной травмы имелись 744 входные раны и 380 выходных ран. В 42,7% (318/744; ДИ=0,39-0,46, $p=0,05$) ранений входному повреждению тела соответствовало входное повреждение одежды (рис. 3.7), в 39,7% (151/380; ДИ=0,35-0,45, $p=0,05$) ранений соответственно выходной ране имелось выходное повреждение одежды (рис. 3.8).

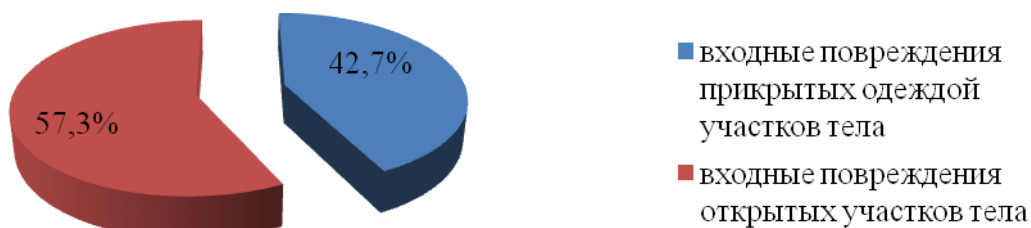


Рис. 3.7. Относительное соотношение (%) огнестрельных входных ран в зависимости от наличия (отсутствия) одежды с огнестрельным входным повреждением на ней.

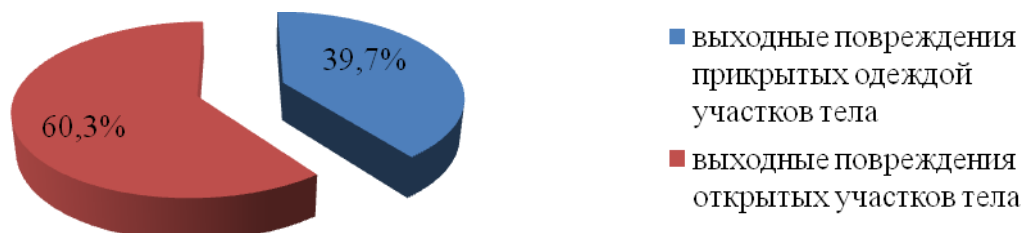


Рис. 3.8. Относительное соотношение (%) огнестрельных выходных ран в зависимости от наличия (отсутствия) одежды с огнестрельным выходным повреждением на ней.

Входные раны при этом в 36,2% (269/744; ДИ=0,33-0,40, $p=0,05$) ранений локализовались на голове, в 3,9% (29/744; ДИ=0,03-0,05, $p=0,05$) – на шее, в 16,5% (123/744; ДИ=0,14-0,19, $p=0,05$) – на груди, в 3,8% (29/744; ДИ=0,03-0,05, $p=0,05$) – на животе, в 15,2% (113/744; ДИ=0,13-0,18, $p=0,05$) – на спине, в 15,9% (118/744; ДИ=0,13-0,19, $p=0,05$) – на верхних конечностях, в 8,5% (63/744; ДИ=0,07-0,11, $p=0,05$) – на нижних конечностях (рис. 3.9).

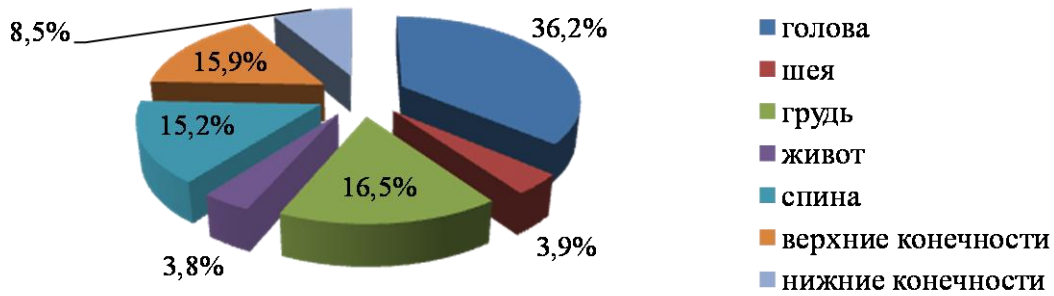


Рис. 3.9. Относительное соотношение (%) огнестрельных входных ран в зависимости от их локализации на теле пострадавших.

На следующем этапе исследования были выбраны признаки, значимые для определения направления и дистанции выстрела, установлена их информативность (см. таблицу П.2.2).

Все рассмотренные нами описания входных огнестрельных повреждений тела (744) и одежды (318), а также выходных огнестрельных повреждений тела (380) и одежды (151), приведённые в исследованных экспертных документах, были проанализированы на предмет наличия соответствующих признаков направления и дистанции выстрела. Так как наличие (отсутствие) одежды влияет на наличие (отсутствие) и выраженность признаков повреждений тела, огнестрельные повреждения, причинённые через одежду, и повреждения открытых участков тела рассматривались нами отдельно.

3.2. Особенности распределения существующих признаков направления выстрела у входных и выходных повреждений тела и одежды (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

Из рассмотренных нами 744 огнестрельных входных повреждений тела 318 были причинены через одежду. 380 повреждений тела были сквозными, причём 151 из них соответствовали сквозные повреждения одежды. Количество повреждений, имеющих каждый из вышеуказанных признаков, а также доверительные интервалы приведены в таблице П.3.1.

3.2.1. Частоты встречаемости признаков направления выстрела у входных повреждений одежды (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

Самыми распространёнными признаками направления выстрела, отобразившимися во входных повреждениях одежды, были (рис.3.10): отклонение краёв отверстия в сторону тела (X_{17}) – 84,0%; поясок обтирания (загрязнения) (X_{14}) – 79,2%; дефект повреждения (X_{13}) – 73,9%; круглая или овальная форма краёв (X_{11}) – 67,6%; разволокнение материала по краям отверстия (X_{15}) – 50,6%.

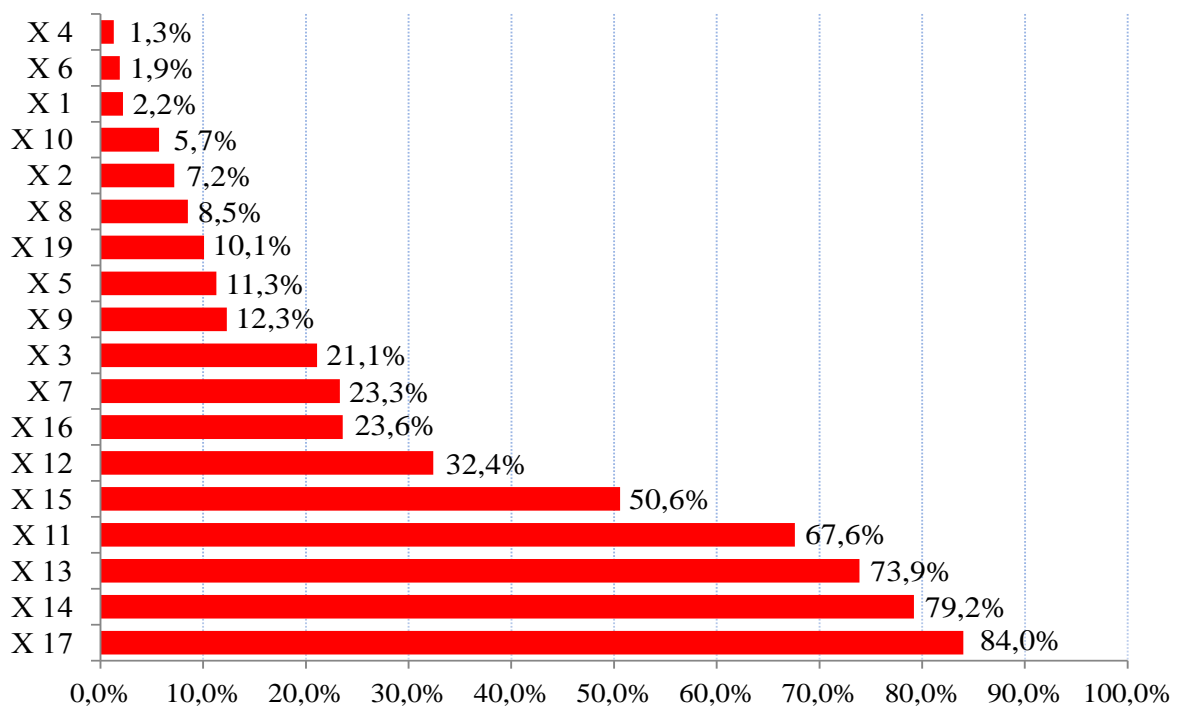


Рис. 3.10. Частоты встречаемости (%) признаков направления выстрела у входных повреждений одежды при поражении прикрытых ею участков тела.

Реже встречались следующие признаки: щелевидная, крестообразная, Г-, Т-, П-образная форма краёв (X_{12}) – 32,4%; истончение концов нитей по краям отверстия (X_{16}) – 23,6%; отложение копоти выстрела вблизи краёв (X_7) – 23,3%; разрывы краёв (X_3) – 21,1%; отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв (X_9) – 12,3%; опаление ворса тканей в области повреждения (X_5) – 11,3%; наличие внедрённых или приставших костных осколков, частей органов и тканей в области повреждения (X_{19}) – 10,1%; отложение металлов выстрела вблизи краёв (X_8) – 8,5%; дефект ткани, превышающий ка-

либр ранящего снаряда (X_2) – 7,2%; отложение ружейной смазки вблизи краёв (X_{10}) – 5,7%; отпечаток переднего конца ствола оружия (X_1) – 2,2%; обесцвечивание тканей в области повреждения (X_6) – 1,9%; веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях (X_4) – 1,3%. Ни разу не встретилось описания отклонения краёв отверстия повреждения кнаружи от тела (X_{18}) и "плёнкообразных" наложений эпидермиса в области повреждения (X_{20}).

3.2.2. Частоты встречаемости признаков направления выстрела у выходных повреждений одежды (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

Выходные повреждения одежды в 98,0% наблюдений характеризовались щелевидной, крестообразной, Г-, Т-, П-образной формой краёв отверстия (X_{12}); в 72,2% - отклонением краёв отверстия кнаружи от тела (X_{18}); в 57,6% - наличием внедрённых или приставших костных осколков, частей органов и тканей в области повреждения (X_{19}). Кроме этого в 13,9% наблюдений отмечались разрывы краёв повреждения (X_3); в 7,9% - разволокнение материала по краям отверстия (X_{15}); в 5,3% - истончение концов нитей по краям отверстия (X_{16}); в 4,0% - "плёнкообразные" наложения эпидермиса в области повреждения (X_{20}); в 2,0% - круглая или овальная форма краёв (X_{11}); в 2,0% - дефект повреждения (X_{13}). Вообще не отмечалось отпечатка переднего конца ствола оружия (X_1); дефекта ткани, превышающего калибр ранящего снаряда (X_2); веерообразного расположения ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях (X_4); опаления ворса тканей в области повреждения (X_5); обесцвечивания тканей в области повреждения (X_6); отложения копоти выстрела, металлов выстрела, частиц полусгоревшего пороха, ружейной смазки вблизи краёв повреждения (X_7 - X_{10}); пояска обтирания (загрязнения) (X_{14}) и отклонения краёв отверстия в сторону тела (X_{17}) (рис. 3.11).

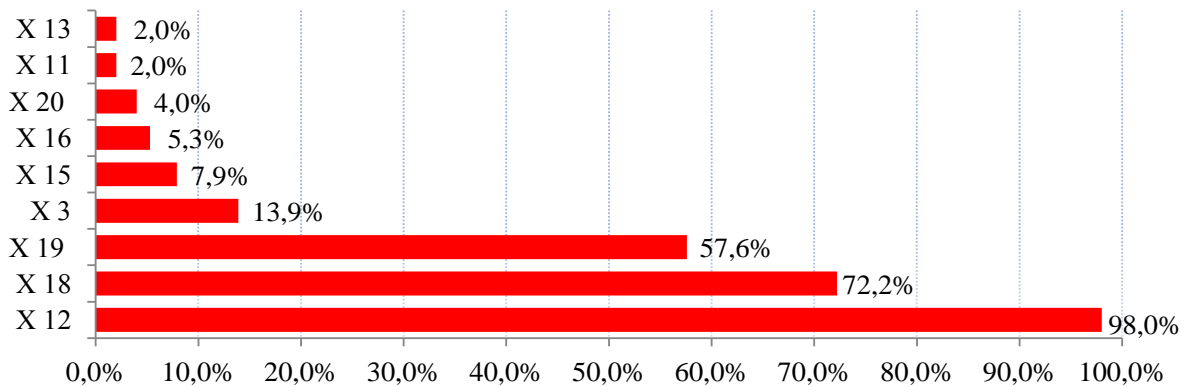


Рис. 3.11. Частоты встречаемости (%) признаков направления выстрела у выходных повреждений одежды при поражении прикрытых ею участков тела.

3.2.3. Частоты встречаемости признаков направления выстрела у входных повреждений тела (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

Входные повреждения тела при их причинении через одежду чаще всего характеризовались следующими признаками (рис. 3.12): поясок осаднения (X_{37}) – 99,7%; дефект раны (X_{34}) – 95,9%; круглая или овальная форма краёв раны (X_{35}) – 95,9%; дефект раны в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь (X_{41}) – 93,4%; мелкофестончатые края (X_{39}) – 92,8%. При повреждении плоских костей часто встречался дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки (X_{43}) – 44,2%. При повреждениях печени наблюдалась ввёрнутость капсулы печени в просвет раневого канала (X_{49}) – 28,6%. В случаях ранения сердца отмечалась округлая или овальная форма повреждения (X_{54}) – 15,4%; неправильная форма, рваные края повреждения сердца (X_{55}) – 12,8%; закруглённые, ввёрнутые края повреждения сердечной сорочки (X_{52}) – 7,7%; неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки (X_{53}) – 2,6%. При ранениях лёгких отмечались закруглённые края повреждения, ввёрнутость висцеральной плевро в просвет раневого канала (X_{50}) – 4,2%. Повреждения диафизов трубчатых костей характеризовались "бабочковидным" переломом (X_{44}) в 7,9% наблюдений. Расположение большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью (X_{47}) отмечалось в 78,2% наблюдений.

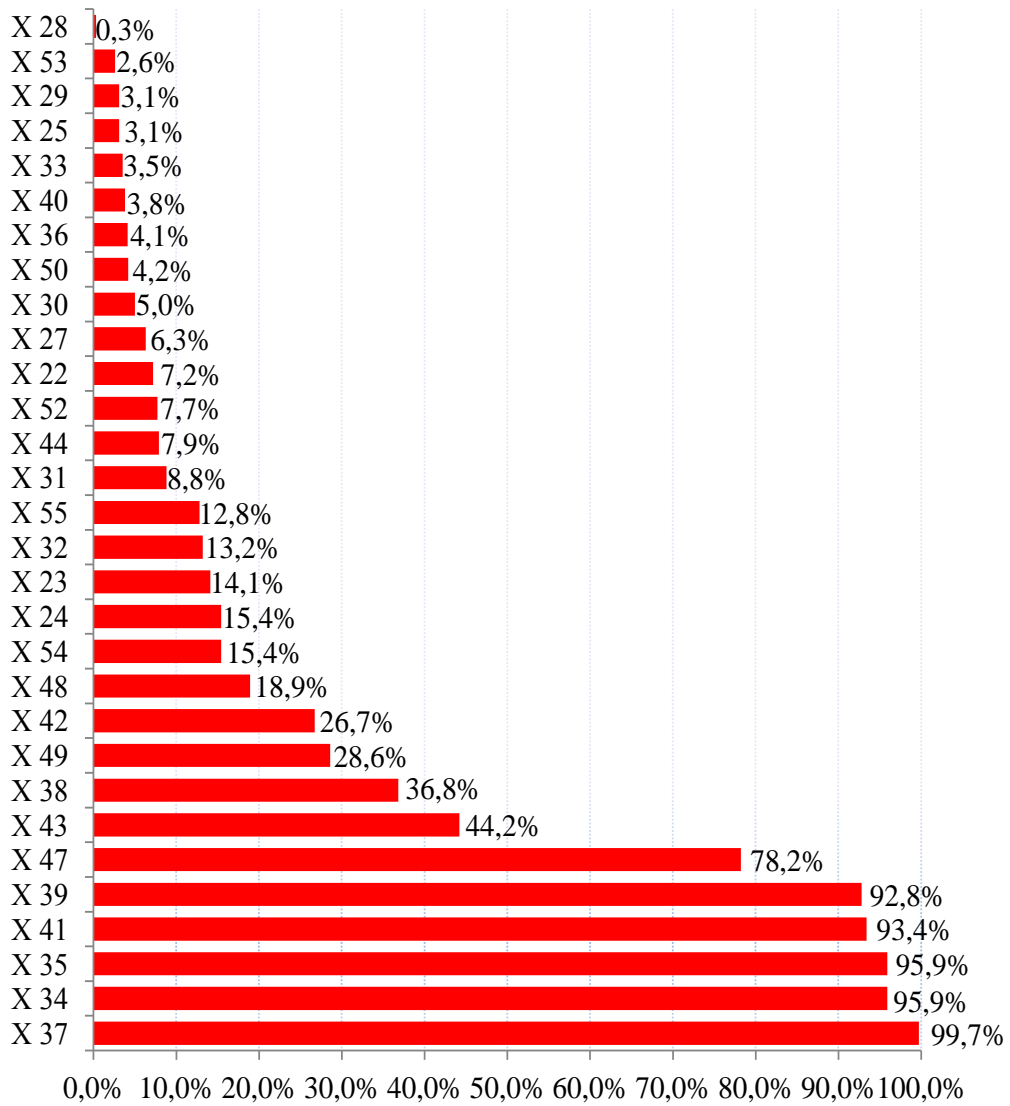


Рис. 3.12. Частоты встречаемости (%) признаков направления выстрела у входных повреждений прикрытых одеждой участков тела.

Также имелись следующие признаки: поясок обтирания (загрязнения) в области раны (X_{38}) – 36,8%; наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей (X_{42}) – 26,7%; расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала (X_{48}) – 18,9%; отслойка краёв раны (X_{24}) – 15,4%; разрывы краёв раны (X_{23}) – 14,1%; отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала (X_{32}) – 13,2%; ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала (X_{31}) – 8,8%; дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда (X_{22}) – 7,2%; отложение копоти выстрела вблизи краёв раны (X_{27}) – 6,3%; отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны (X_{30}) – 5,0%; лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв

раны (X_{36}) – 4,1%; повреждение волос по краям раны (X_{40}) – 3,8%; отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала (X_{33}) – 3,5%; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}) – 3,1%; отложение металлов выстрела вблизи краёв раны (X_{29}) – 3,1%; отложение ружейной смазки вблизи краёв раны (X_{28}) – 0,3%. Ни разу не наблюдалось отпечатка переднего конца ствола оружия в области раны (X_{21}); опаления волос в области раны (X_{26}); дефекта раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу (X_{45}); дырчатого перелома плоской кости с концентрическим сколом наружной костной пластинки (X_{46}); неровных, разорванных, вывернутых кнаружи краёв повреждения лёгкого (X_{51}).

3.2.4. Частоты встречаемости признаков направления выстрела у выходных повреждений тела (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

В 98,0% наблюдений выходные повреждения тела характеризовались лоскутной, щелевидной или звездчатой формой краёв (X_{36}). Повреждения плоских костей в 62,1% имели вид дырчатого перелома с концентрическим сколом наружной костной пластинки (X_{46}). Повреждения сердца в 81,0% имели неправильную форму и рваные края (X_{55}), в 4,8% – округлую или овальную форму (X_{54}), а повреждения сердечной сорочки имели неровные вывернутые края (X_{53}) в 14,3%. 8,4% наблюдаемых повреждений лёгкого характеризовались неровными, разорванными, вывернутыми кнаружи краями (X_{51}). Кроме того, в некоторых наблюдениях отмечали наличие следующих признаков: мелкофестончатые края раны (X_{39}) – 13,2%; разрывы краёв раны (X_{23}) – 11,3%; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}) – 4,0%; дефект раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу (X_{45}) – 2,6%; дефект раны (X_{34}) – 2,0%; круглая или овальная форма раны (X_{35}) – 2,0%; поясок осаднения (X_{37}) – 2,0% (рис. 3.13). Ни разу не встретились следующие признаки: отпечаток переднего конца ствола оружия (X_{21}); дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда (X_{22}); отслойка краёв раны (X_{24}); опаление волос в области раны (X_{26}); отложение копоти выстрела,

ружейной смазки, металлов выстрела, частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны (X_{27} - X_{30}); ярко-красный цвет тканей, отложение копоти выстрела и частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала (X_{31} - X_{33}); поясок обтирания (загрязнения) (X_{38}); повреждение волос по краям раны (X_{40}); дефект раны в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь (X_{41}); наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей (X_{42}); дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки (X_{43}); "бабочковидный" перелом диафиза трубчатой кости (X_{44}); расположение большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью (X_{47}); расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала (X_{48}); ввёрнутость капсулы печени в просвет раневого канала (X_{49}); закруглённые края повреждения лёгкого, ввёрнутость висцеральной плевры в просвет раневого канала (X_{50}); закруглённые, ввёрнутые края повреждения сердечной сорочки (X_{52}).

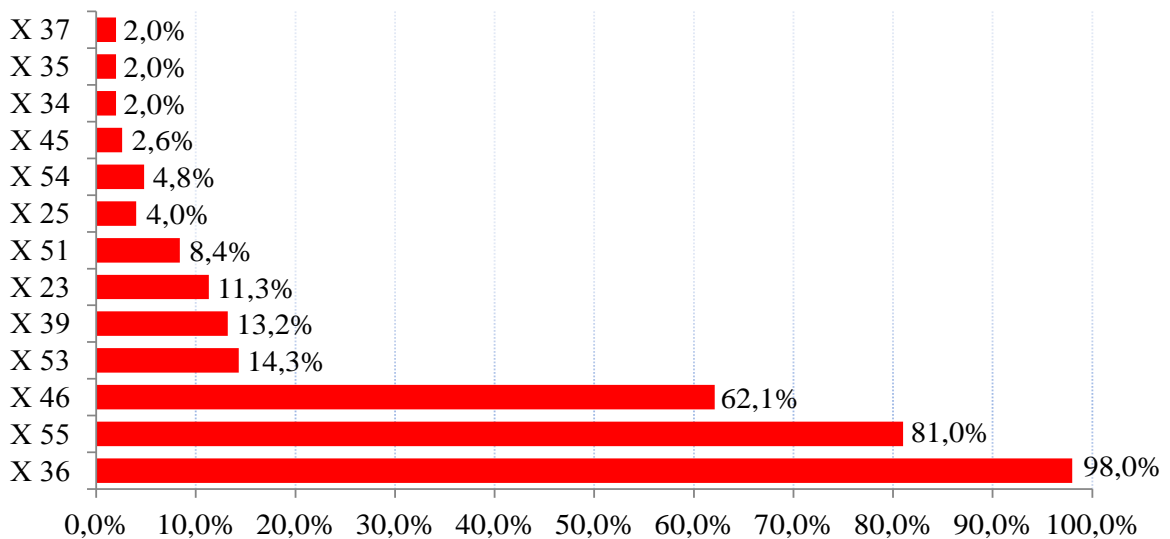


Рис. 3.13. Частоты встречаемости (%) признаков направления выстрела у выходных повреждений прикрытых одеждой участков тела.

3.3. Особенности распределения существующих признаков направления выстрела у входных и выходных повреждений открытых участков тела

Нами были изучены описания 426 входных повреждений открытых участков тела, из которых 229 были сквозными, то есть соответственно вход-

ному имелось выходное повреждение тела. В таблице П.3.2 указано количество повреждений, характеризующихся каждым из изучаемых признаков, и доверительные интервалы.

3.3.1. Частоты встречаемости признаков направления выстрела у входных повреждений открытых участков тела

Почти все рассмотренные нами повреждения открытых участков тела имели поясок осаднения (X_{37}) – 99,5%, дефект раны (X_{34}) – 95,3%, круглую или овальную форму краёв (X_{35}) – 95,3%, дефект в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь (X_{41}) – 93,9% и мелкофестончатые края (X_{39}) – 90,6%. При повреждении плоских костей дырчатый перелом с концентрическим сколом внутренней костной пластинки (X_{43}) отмечался в 82,2% случаев. "Бабочковидный" перелом диафиза трубчатой кости (X_{44}) отмечался в 5,5% всех повреждений трубчатых костей. 92,1% повреждений костей сопровождались расположением большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью (X_{47}). В случаях повреждения сердца округлая или овальная форма повреждения (X_{54}) наблюдалась в 22,2% ранений, а 9,5% повреждений лёгкого характеризовались закруглёнными краями и ввёрнутостью висцеральной плевры в просвет раневого канала (X_{50}). Также отмечалось наличие нижеперечисленных признаков: поясок обтирания (X_{38}) – 44,1%; разрывы краёв раны (X_{23}) – 42,5%; отложение копоти выстрела вблизи краёв раны (X_{27}) – 39,4%; отслойка краёв раны (X_{24}) – 36,8%; расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала (X_{48}) – 27,5%; отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны (X_{30}) – 23,7%; отпечаток переднего конца ствола оружия (X_{21}) – 22,5%; отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала (X_{32}) – 20,2%; отложение металлов выстрела вблизи краёв раны (X_{29}) – 18,5%; ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала (X_{31}) – 15,0%; дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда (X_{22}) – 11,3%; неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки (X_{53}) – 11,1%; неправильная форма, рваные края повреждения сердца (X_{55}) – 11,1%; опаление волос в области раны (X_{26}) – 8,4%; отложение частиц полу-

сгоревшего пороха в начальной части раневого канала (X_{33}) – 7,7%; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}) – 6,8%; повреждение волос по краям раны (X_{40}) – 6,3%; лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны (X_{36}) – 4,7%; отложение ружейной смазки вблизи краёв раны (X_{28}) – 1,4% (рис. 3.14). Не отмечалось ни в одном из случаев наличия в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей (X_{42}); дефекта раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу (X_{45}); дырчатого перелома плоской кости с концентрическим сколом наружной костной пластинки (X_{46}); ввёрнутости капсулы печени в просвет раневого канала (X_{49}); неровных, разорванных, вывернутых кнаружи краёв повреждения лёгкого (X_{51}); закруглённых, ввёрнутых краёв повреждения сердечной сорочки (X_{52}).

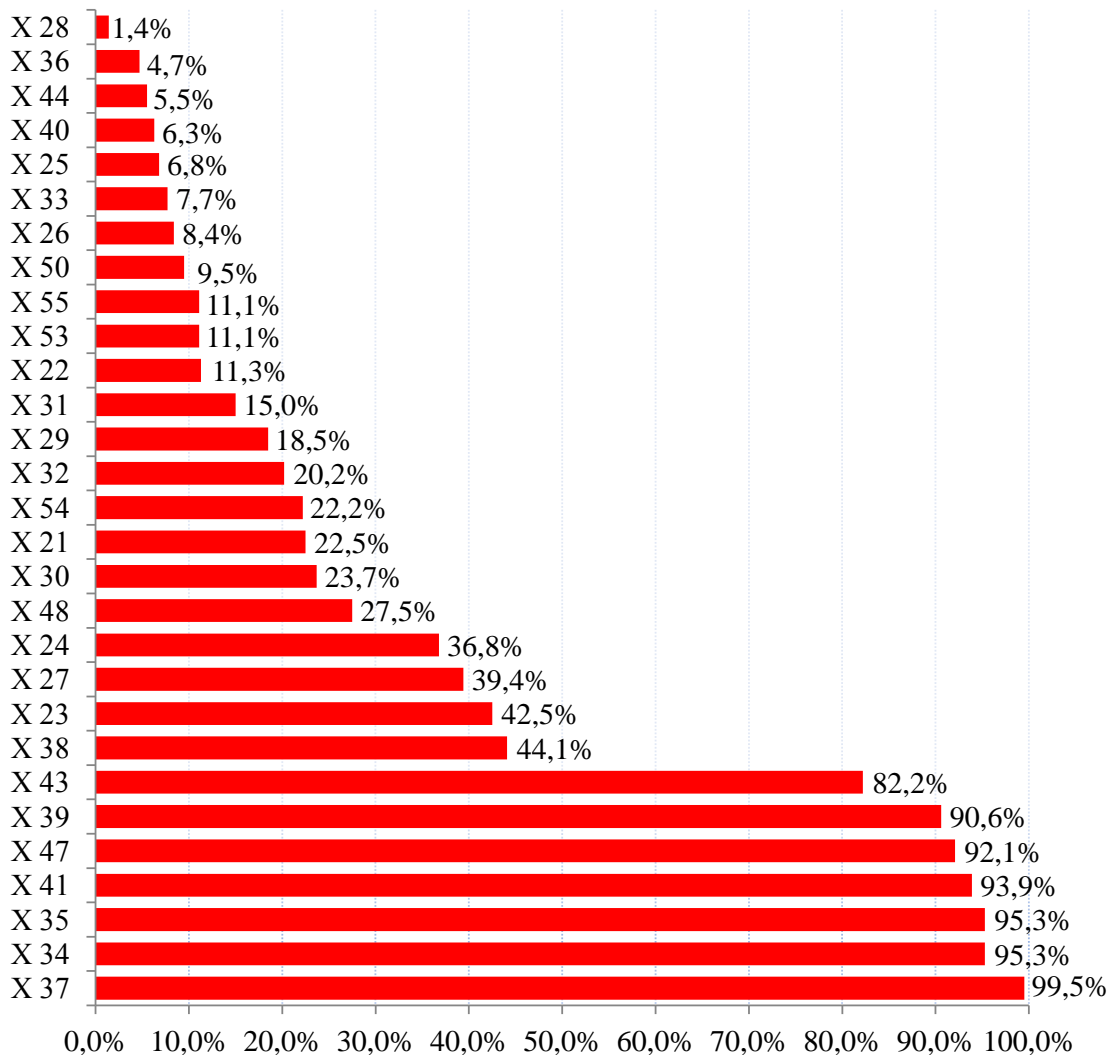


Рис. 3.14. Частоты встречаемости (%) признаков направления выстрела у входных повреждений открытых участков тела.

3.3.2. Частоты встречаемости признаков направления выстрела у выходных повреждений открытых участков тела

В проанализированных нами наблюдениях 96,5% выходных поврежденных открытых участков тела имели лоскутную, щелевидную или звездчатую форму краёв раны (X_{36}). В случаях повреждения плоских костей дырчатый перелом с концентрическим сколом наружной костной пластинки (X_{46}) отмечался в 65,1% наблюдений. 40,0% ранений сердца имели неправильную форму и рваные края (X_{55}); 20,0% – округлую или овальную форму повреждения (X_{54}); в 20,0% встречались неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки (X_{53}). 14,3% ранений лёгких имели неровные, разорванные, вывернутые кнаружи края (X_{51}). Дефект раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу (X_{45}) отмечался у 2,6% выходных ранений. Встречались и другие признаки: мелкофестончатые края раны (X_{39}) – 9,6%; разрывы краёв раны (X_{23}) – 8,3%; дефект раны (X_{34}) – 3,5%; круглая или овальная форма краёв раны (X_{35}) – 3,5%; поясок осаднения (X_{37}) – 1,3% (рис. 3.15). В наших наблюдениях ни разу не встретились: отпечаток переднего конца ствола оружия (X_{21}); дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда (X_{22}); отслойка краёв раны (X_{24}); осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}); опаление волос в области раны (X_{26}); отложение копоти выстрела, ружейной смазки, металлов выстрела, частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны (X_{27} - X_{30}); ярко-красный цвет тканей, отложение копоти выстрела и частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала (X_{31} - X_{33}); поясок обтирания (загрязнения) (X_{38}); повреждение волос по краям раны (X_{40}); дефект раны в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь (X_{41}); наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей (X_{42}); дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки (X_{43}); "бабочковидный" перелом диафиза трубчатой кости (X_{44}); расположение большей части выбитых из кости отломков в мягких тканях за повреждённой костью (X_{47}); расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала (X_{48}); ввёр-

нутость капсулы печени в просвет раневого канала (X_{49}); закруглённые края повреждения лёгкого, ввёрнутость висцеральной плевры в просвет раневого канала (X_{50}); закруглённые, ввёрнутые края повреждения сердечной сорочки (X_{52}).

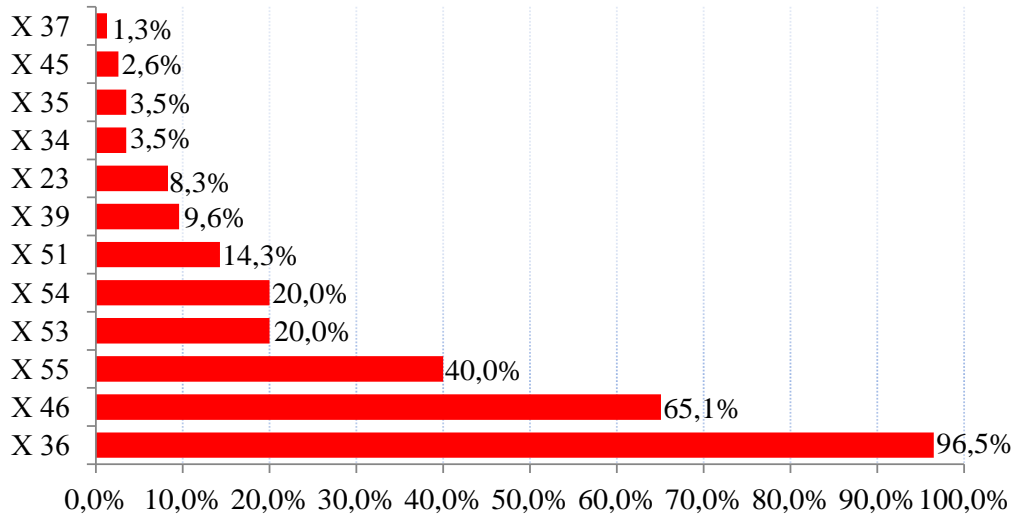


Рис. 3.15. Частоты встречаемости (%) признаков направления выстрела у выходных повреждений открытых участков тела.

3.4. Особенности распределения существующих признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" и с близкой дистанции (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

Нами было рассмотрено 173 входных повреждения, причинённых выстрелами с дистанции "в упор", 49 из которых были причинены через одежду и 237 входных повреждений, причинённых выстрелами с близкой дистанции, из которых 103 были причинены через одежду. Доверительные интервалы, а также количество наблюдений, имеющих в наличии каждый из исследуемых признаков, указаны в таблице П.3.3.

3.4.1. Частоты встречаемости признаков дистанции выстрела у входных повреждений одежды, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

Наиболее часто при повреждении одежды выстрелами с дистанции "в упор" отмечали следующие признаки данной дистанции выстрела: разрывы

краёв повреждения (X_3) – 63,3%; дефект ткани, превышающий калибр ранящего снаряда (X_2) – 46,9%; отпечаток переднего конца ствола оружия в области повреждения (X_1) – 14,3%; опаление ворса тканей в области повреждения (X_5) – 12,2%. Редко встречались: отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения (X_7) – 6,1%; отложение металлов выстрела вблизи краёв повреждения (X_8) – 6,1%; отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв повреждения (X_9) – 4,1%; веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях (X_4) – 2,0%; обесцвечивание тканей в области повреждения (X_6) – 2,0%; отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения (X_{10}) – 2,0% (рис. 3.16).

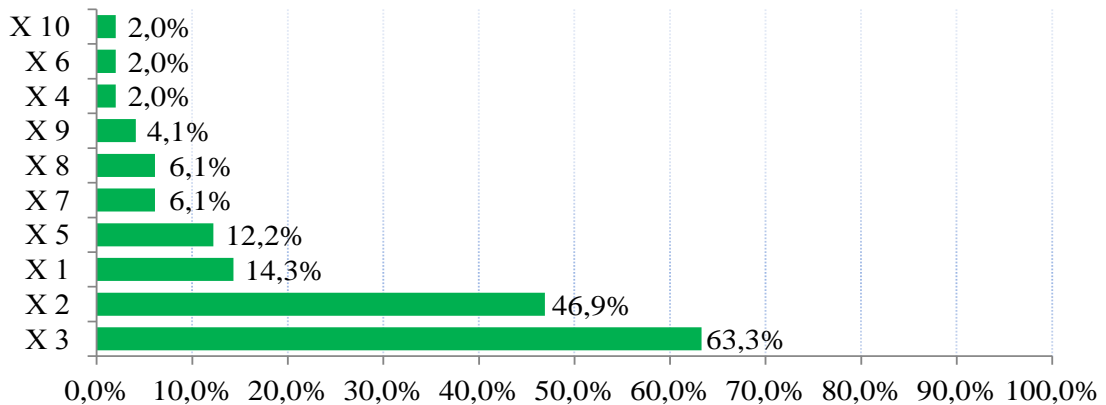


Рис. 3.16. Частоты встречаемости (%) признаков дистанции выстрела у входных повреждений одежды, причинённых выстрелами "в упор".

3.4.2. Частоты встречаемости признаков дистанции выстрела у входных повреждений одежды, причинённых выстрелами с близкой дистанции (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

Входные повреждения одежды, причинённые выстрелами с близкой дистанции характеризовались следующими признаками: отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения (X_7) – 68,9%; отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв повреждения (X_9) – 35,9%; разрывы краёв повреждения (X_3) – 34,9%; опаление ворса тканей в области повреждения (X_5) – 29,1%; отложение металлов выстрела вблизи краёв повреждения (X_8) – 23,3%; отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения (X_{10}) – 16,5%;

обесцвечивание тканей в области повреждения (X_6) – 4,8%; веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях (X_4) – 2,9% (рис. 3.17). Не встретилось ни в одном из наблюдений отпечатка переднего конца ствола оружия в области повреждения (X_1) и дефекта ткани, превышающего калибр ранящего снаряда (X_2)

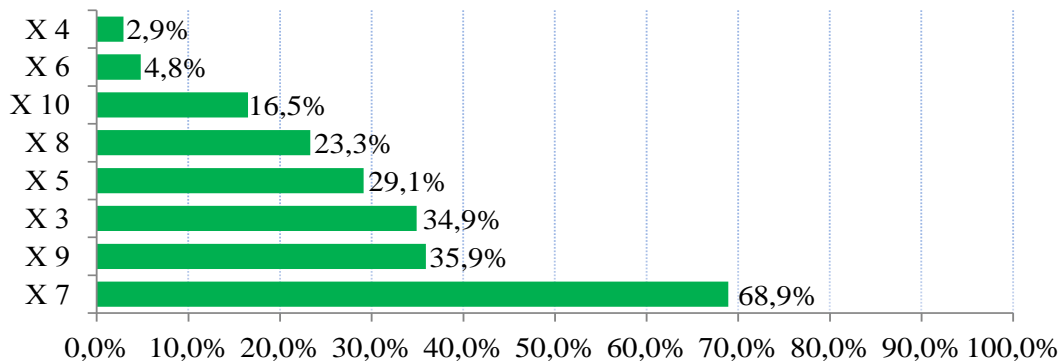


Рис. 3.17. Частоты встречаемости (%) признаков дистанции выстрела у входных повреждений одежды, причинённых выстрелами с близкой дистанции.

3.4.3. Частоты встречаемости признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

Признаками дистанции выстрела, встречающимися при причинении повреждений тела через одежду выстрелами с дистанции "в упор", в наших наблюдениях явились: отслойка краёв раны (X_{24}) – 87,7%; отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала (X_{32}) – 79,6%; разрывы краёв раны (X_{23}) – 77,5%; ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала (X_{31}) – 55,1%; дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда (X_{22}) – 46,9%; отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала (X_{33}) – 20,4%; отложение копоти выстрела вблизи краёв раны (X_{27}) – 16,3%; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области раны (X_{25}) – 8,2%; отложение металлов выстрела вблизи краёв раны (X_{29}) – 4,1%; отложение ружейной смазки вблизи краёв раны (X_{28}) – 2,0%; отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны (X_{30}) – 2,0% (рис. 3.18). Ни

разу не встретились: отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны (X_{21}), опаление волос в области раны (X_{26}).

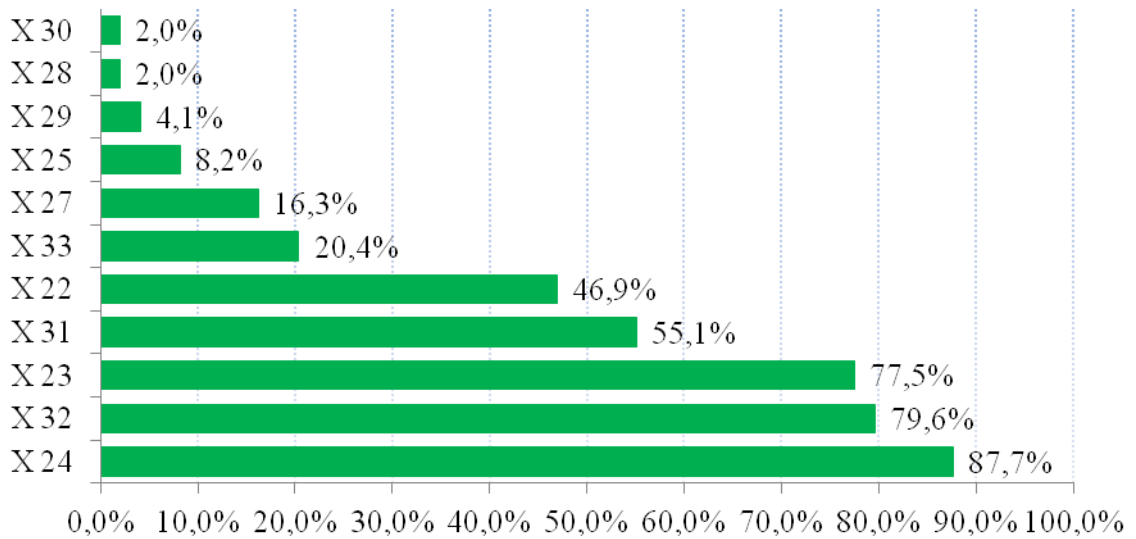


Рис. 3.18. Частоты встречаемости (%) признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела, причинённых выстрелами "в упор" через одежду.

3.4.4. Частоты встречаемости признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела, причинённых выстрелами с близкой дистанции (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

Повреждения, причинённые выстрелами с близкой дистанции через одежду, имели следующие признаки дистанции выстрела: отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны (X_{30}) – 15,5%; отложение копоти выстрела вблизи краёв раны (X_{27}) – 11,6%; отложение металлов выстрела вблизи краёв раны (X_{29}) – 7,8%; разрывы краёв раны (X_{23}) – 6,8%; отслойка краёв раны (X_{24}) – 5,8%; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}) – 5,8%; отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала (X_{32}) – 2,9%; отложение ружейной смазки вблизи краёв раны (X_{28}) – 1,0%; ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала (X_{31}) – 1,0%; отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала (X_{33}) – 1,0% (рис. 3.19). Ни разу не встретилось отпечатка переднего конца ствола оружия в области раны (X_{21}), дефекта раны, превышающего калибр ранящего снаряда (X_{22}), и опаления волос в области раны (X_{26}).

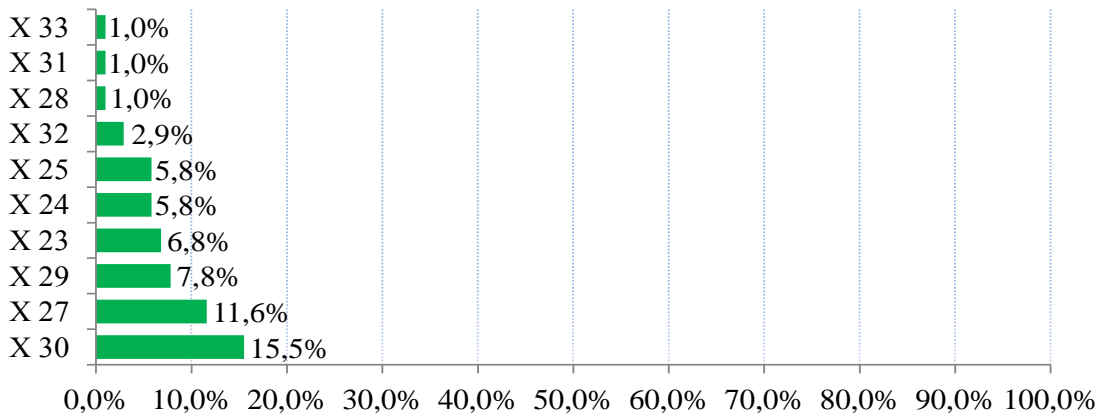


Рис. 3.19. Частоты встречаемости (%) признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела, причинённых выстрелами с близкой дистанции через одежду.

3.5. Особенности распределения существующих признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" и близкой дистанции (при поражении открытых участков тела)

В наших наблюдениях встретилось 124 входных повреждения открытых участков тела, причинённых выстрелами с дистанции "в упор", и 134 входных повреждения, причинённых выстрелами с близкой дистанции. Количество наблюдений, характеризующихся каждым из признаков, и доверительные интервалы представлены в таблице П.3.4.

3.5.1. Частоты встречаемости признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" (при поражении открытых участков тела)

Чаще всего в случаях повреждения открытых участков тела выстрелами "в упор" среди признаков входных ранений встречались отслойка краёв раны (X_{24}) – 96,0%; разрывы краёв раны (X_{23}) – 91,1%; отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны (X_{21}) – 77,4%; отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала (X_{32}) – 58,9%; отложение копоти выстрела вблизи краёв раны (X_{27}) – 49,2%; ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала (X_{31}) – 41,1%; дефект раны, превышающий

калибр ранящего снаряда (X_{22}) – 38,7%. Помимо вышеперечисленных признаков также встречались: отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала (X_{33}) – 23,4%; отложение металлов выстрела вблизи краёв раны (X_{29}) – 13,7%; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}) – 11,3%; опаление волос в области раны (X_{26}) – 4,8%; отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны (X_{30}) – 4,8%; отложение ружейной смазки вблизи краёв раны (X_{28}) – 0,8% (рис. 3.20).

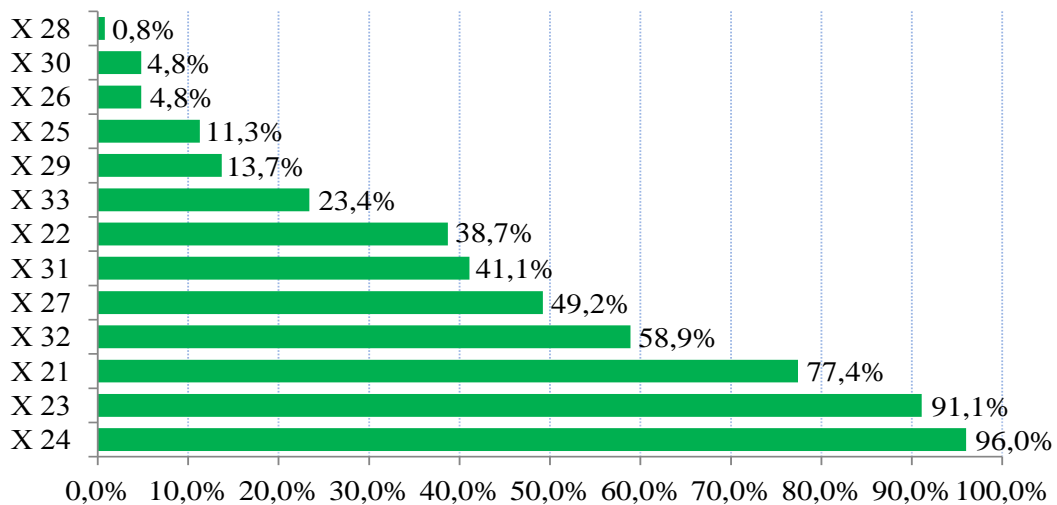


Рис. 3.20. Частоты встречаемости (%) признаков дистанции выстрела у входных повреждений открытых участков тела, причинённых выстрелами "в упор".

3.5.2. Частоты встречаемости признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела, причинённых выстрелами с близкой дистанции (при поражении открытых участков тела)

Входные повреждения открытых участков тела, причинённые выстрелами с близкой дистанции, чаще всего характеризовались отложением копоти выстрела вблизи краёв раны (X_{27}) – 79,8%, отложением частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны (X_{30}) – 70,9%; разрывами краёв раны (X_{23}) – 50,7%; отложением металлов выстрела вблизи краёв раны (X_{29}) – 46,3%. Кроме этого встречались отслойка краёв раны (X_{24}) – 28,4%; опаление волос в области раны (X_{26}) – 22,4%; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}) – 11,2%; ярко-красный цвет тканей в начальной части

раневого канала (X_{31}) – 9,7%; отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала (X_{32}) – 9,7%; отложение ружейной смазки вблизи краёв раны (X_{28}) – 3,7%; отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала (X_{33}) – 3,0% (рис. 3.21). Ни разу не встретилось отпечатка переднего конца ствола оружия в области раны (X_{21}) и дефекта раны, превышающего калибр ранящего снаряда (X_{22}).

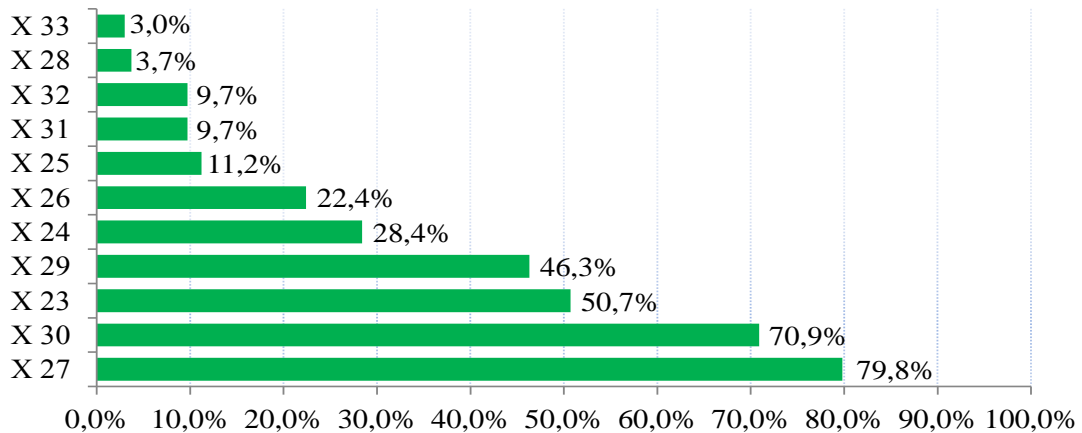


Рис. 3.21. Частоты встречаемости (%) признаков дистанции выстрела у входных повреждений открытых участков тела, причинённых выстрелами с близкой дистанции.

Таким образом, проведённым изучением судебно-медицинской эпидемиологии и частоты встречаемости признаков огнестрельных повреждений, характеризующих направление и дистанцию выстрела установлено следующее:

- результаты эпидемиологического анализа исследованных судебно-медицинских экспертных случаев огнестрельной травмы указывают, что:
 - среди всех случаев преобладали единичные повреждения (68,5%);
 - подавляющее большинство погибших составляли мужчины (93,7%);
 - больше погибших было в возрастной группе 51 год и старше (30,4%);
 - большая часть выстрелов была произведена из нарезного оружия (57,9%), но конкретный вид оружия чаще всего не был установлен (35,3%);
 - снарядом в большинстве случаев являлись пули штатных боевых патронов (57,3%);

– преобладали входные (57,3%) и выходные (60,3%) повреждения открытых участков тела пострадавших;

– входные раны чаще локализовались на голове пострадавших (36,2%);

– вопросы следствия (носящие общий, в том числе и ситуационный, конкретный или альтернативный характер), касающиеся установления направления выстрела, были поставлены в 75,1% экспертиз, дистанции выстрела – в 25,8% экспертиз;

- все рассмотренные нами признаки направления и дистанции выстрела распределялись на характерные для конкретного направления или дистанции выстрела, а также признаки:

– *направления выстрела*, встречающиеся в экспертных документах как при описании входных, так и выходных повреждений. Для огнестрельных повреждений одежды такими признаками являются: разрывы краёв (X_3); круглая или овальная форма краёв (X_{11}); щелевидная, крестообразная, Г-, Т-, П-образная форма краёв (X_{12}); дефект повреждения (X_{13}); разволоknение материала по краям (X_{15}); истончение концов нитей по краям (X_{16}); наличие внедрённых или приставших костных осколков, частей органов и тканей в области повреждения (X_{19}). В свою очередь для ранений тела, причинённых через одежду, это: разрывы краёв раны (X_{23}); осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}); дефект раны (X_{34}); круглая или овальная форма краёв раны (X_{35}); лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны (X_{36}); поясок осаднения в области раны (X_{37}); мелкофестончатые края раны (X_{39}); неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки (X_{53}); округлая или овальная форма повреждения сердца (X_{54}); неправильная форма, рваные края повреждения сердца (X_{55}). При ранениях открытых участков тела у входных и выходных ран наблюдались: X_{23} , X_{34} , X_{35} , X_{36} , X_{37} , X_{39} , X_{53} , X_{54} , X_{55} . Следовательно, категоричный ответ на ситуационный вопрос о направлении выстрела, при наличии только указанных признаков, невозможен, так как данные признаки направления выстрела могут встречаться как у входных, так и у выходных огнестрельных повреждений;

– *дистанции выстрела*, отмечаемые экспертами как при выстреле с дистанции "в упор", так и при выстреле с близкой дистанции. К ним относятся следующие признаки повреждений одежды: разрывы краёв (X_3); веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях (X_4); опаление ворса (X_5) и обесцвечивание тканей (X_6) в области повреждения; отложение копоти выстрела (X_7), металлов выстрела (X_8), частиц полусгоревшего пороха (X_9) и ружейной смазки (X_{10}) вблизи краёв. У повреждений тела, причинённых через одежду, в обоих случаях наблюдались: разрывы (X_{23}) и отслойка (X_{24}) краёв раны; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}); отложение копоти (X_{27}), ружейной смазки (X_{28}), металлов выстрела (X_{29}) и частиц полусгоревшего пороха (X_{30}) вблизи краёв раны; ярко-красный цвет тканей (X_{31}), отложение копоти выстрела (X_{32}) и частиц полусгоревшего пороха (X_{33}) в начальной части раневого канала. Входные повреждения открытых участков тела при обеих рассматриваемых дистанциях выстрела имели следующие признаки: разрывы (X_{23}) и отслойка (X_{24}) краёв раны; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}); опаление волос в области раны (X_{26}); отложение копоти выстрела (X_{27}), ружейной смазки (X_{28}), металлов выстрела (X_{29}) и частиц полусгоревшего пороха (X_{30}) вблизи краёв раны; ярко-красный цвет тканей (X_{31}), отложение копоти выстрела (X_{32}) и частиц полусгоревшего пороха (X_{33}) в начальной части раневого канала. Следовательно, категоричный ответ на ситуационный вопрос о дистанции выстрела, при наличии только указанных признаков, невозможен, так как данные признаки дистанции выстрела могут встречаться как у причинённых выстрелом с дистанции "в упор", так и у причинённых выстрелом с близкой дистанции огнестрельных повреждений.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОЙ И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПРИЗНАКОВ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНЫХ ВЫВОДОВ О НАПРАВЛЕНИИ И ДИСТАНЦИИ ВЫСТРЕЛА

4.1. Математические методы качественной и количественной оценки признаков направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела

В ходе исследования возможности применения статистических методов для оценки объективных данных о направлении выстрела нами рассмотрены методы классификации для *первой ситуации* – дифференциации входных и выходных повреждений с целью определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела.

Исходная выборка содержала 469 наблюдений: 318 входных повреждений тела и одежды и 151 выходное повреждение. Полученные результаты проверялись на независимой контрольной выборке из 40 наблюдений огнестрельных повреждений тела и одежды, 20 из которых были входными и 20 – выходными.

4.1.1. Последовательная процедура Байеса

Сначала признаки расположили в убывающей последовательности по величине диагностических коэффициентов (ДК), вычисленных по следующей формуле (4.1):

$$ДК = 10 \log \frac{P(X_i/A)}{P(X_i/B)}, \quad (4.1)$$

где $P(X_i/A)$ – частоты признака X_i при исходе А (класс входных повреждений), $P(X_i/B)$ – частоты признака X_i при исходе В (класс выходных повреждений).

Затем на исходной выборке вычислили условные вероятности. Практика показывает, что большая часть признаков не оказывают на результат су-

щественного влияния, поэтому мы ограничились пятью самыми значимыми. Для пяти признаков, используемых для определения направления выстрела при ранениях прикрытых одеждой участков тела, условные вероятности представлены в таблице 4.1. Признаки в таблице расположены в порядке убывания информативности – слева направо.

Таблица 4.1

Условные вероятности для используемых признаков (X_{11} , X_{13} , X_{34} , X_{35} и X_{37}) в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела

Условные вероятности	Признаки повреждений				
	Поясок осаднения в области краёв раны (X_{37})	Дефект раны (X_{34})	Круглая или овальная форма краёв раны (X_{35})	Дефект повреждения одежды (X_{13})	Круглая или овальная форма краёв повреждения одежды (X_{11})
P (1/входное повреждение – А)	0,997	0,959	0,959	0,739	0,667
P (0/входное повреждение – А)	0,003	0,041	0,041	0,261	0,333
P (1/выходное повреждение – В)	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
P (0/выходное повреждение – В)	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980

На первом шаге расчётов формула Байеса применяется для наиболее информативного признака Y_1 (в таблице – признак X_{37}) и априорные вероятности $P(A)$ для исхода А и $P(B)$ для исхода В считаются равными 0,5.

Вероятность отнесения значения признака Y_1 к исходу А рассчитывается по формуле (4.2):

$$P_1(A/Y_1) = \frac{0,5P(Y_1/A)}{P(Y_1/A) + P(Y_1/B)} \quad (4.2)$$

Вероятность отнесения значения признака Y_1 к исходу В рассчитывается по формуле (4.3):

$$P_1(B/Y_1) = \frac{0,5P(Y_1/B)}{P(Y_1/A) + P(Y_1/B)} \quad (4.3)$$

На втором шаге расчётов полученные вероятности используются как априорные для признака Y_2 в формулах (4.4 и 4.5):

$$P_2(A/Y_2) = \frac{P(Y_2/A) P_1(A/Y_1)}{[P(Y_2/A)P_1(A/Y_1) + P(Y_2/B)P_1(B/Y_1)]} \quad (4.4)$$

$$P_2(B/Y_2) = \frac{P(Y_2/B)P_1(B/Y_1)}{[P(Y_2/A)P_1(A/Y_1) + P(Y_2/B)P_1(B/Y_1)]} \quad (4.5)$$

и т.д.

Эти вычисления продолжаются до тех пор, пока не будут исчерпаны все признаки. Решение принимается в пользу той гипотезы (исход А или В), для которой вероятность на последнем шаге оказывается наибольшей.

Пошаговая процедура вычисления вероятностей исходов А и В проверялась на независимой выборке из 40 случаев (таблица 4.2).

Таблица 4.2

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью последовательной процедуры Байеса

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение – А	90,0%	18,0	2,0
Выходное повреждение – В	95,0%	1,0	19,0
Всего	92,5%	19,0	21,0

4.1.2. Деревья классификации

На рис. 4.1 представлено дерево классификации с одним ветвлением и двумя терминальными вершинами. Терминальные вершины – это узлы дерева, начиная с которых никакие решения больше не принимаются. На рис. 4.1 терминальные вершины показаны красными прямоугольниками, а вершина, показанная синим прямоугольником, – это так называемая решающая верши-

на или вершина ветвления. В прямоугольниках слева указан номер вершины, а справа – направление выстрела, цифрой "1" обозначается входное повреждение, цифрой "2" – выходное повреждение. Началом дерева считается верхняя решающая вершина, которую иногда также называют корнем дерева. На рис. 4.1 она расположена сверху и помечена цифрой "1". Первоначально все 469 случаев приписываются к этой корневой вершине и предварительно классифицируются как входные повреждения, так как число входных повреждений в выборке больше, чем выходных. Далее корневая вершина разветвляется на две новых вершины. Под корневой вершиной имеется описание принципа данного ветвления, где наличие признака обозначается как " $X_i = 1$ ", отсутствие признака – " $X_i = 0$ ". Если наблюдение отвечает заданному условию, оно относится к левой вершине, если нет – к правой. В данном случае наблюдения, отвечающие условию $X_{37} = 1$ (есть пояска осаднения в области краёв раны), отнесены к левой вершине, имеющей номер 2, и классифицированы как входные повреждения, а наблюдения с отсутствием пояска осаднения в области краёв раны ($X_{37} = 0$) приписаны к правой вершине, имеющей номер 3, и классифицированы как выходные повреждения. Числа 320 и 149 над вершинами 2 и 3 соответственно обозначают число наблюдений, попавших в эти две дочерние вершины из родительской корневой вершины.

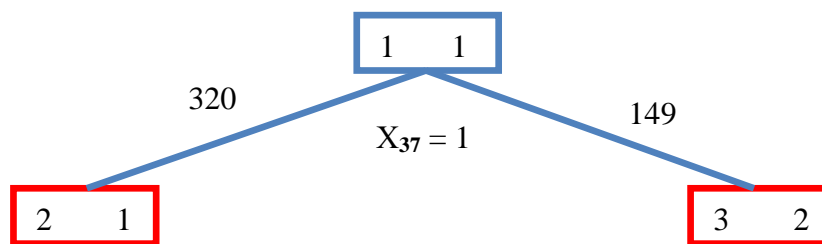


Рис. 4.1. Дерево классификации для определения направления выстрела при повреждении прикрытых одеждой участков тела.

На исходной выборке процент правильного распознавания направления выстрела для входных повреждений составил 99,1%, для выходных повреждений – 98,1%, общий – 99,0% (таблица 4.3).

Таблица 4.3

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью дерева классификации

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	99,1%	315,0	3,0
Выходное повреждение	98,0%	3,0	148,0
Всего	99,0%	318,0	151,0

Результаты распознавания по одному признаку – поясок осаднения в области краёв раны (X_{37}) – на контрольной выборке представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью дерева классификации

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	70,0%	14,0	6,0
Выходное повреждение	90,0%	2,0	18,0
Всего	80,0%	11,0	29,0

4.1.3. Общий дискриминантный анализ (GDA)

Для каждого из двух классов (входные и выходные повреждения) имеются функции классификации. Значения признаков X_i (при их наличии – "1" или отсутствии – "-1") подставляются в каждую из двух нижеприведённых формул, выполняются арифметические действия и сравниваются полученные значения. Конкретное повреждение относится к тому виду, для которого модуль полученного значения (F) больше.

Функции классификации имеют следующий вид:

$$F(\text{входное повреждение}) = -15,029 - 29,466 \times X_{37};$$

$$F(\text{выходное повреждение}) = -14,805 + 28,474 \times X_{37},$$

где X_{37} – пояска осаднения в области краёв раны.

Проценты правильных предсказаний на исходной выборке представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью общего дискриминантного анализа

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	99,7%	317,0	1,0
Выходное повреждение	98,0%	3,0	148,0
Всего	99,1%	320,0	155,0

На контрольной выборке общий дискриминантный анализ привёл к тем же результатам, что и деревья классификации (таблица 4.6).

Таблица 4.6

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью общего дискриминантного анализа

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	70,0%	14,0	6,0
Выходное повреждение	90,0%	2,0	18,0
Всего	80,0%	11,0	29,0

4.1.4. Бинарная логистическая регрессия

Бинарная логистическая регрессия рассчитывает вероятность наступления события (в нашем случае входное или выходное повреждение) в зависимости от значений независимых переменных по формуле (4.6):

$$P_2 = \frac{1}{1+e^{-Z}}, \quad (4.6)$$

где: $Z = b_1 \times X_1 + b_2 \times X_2 + \dots + b_{i(i=1, 2, \dots, n)} \times X_{i(i=1, 2, \dots, n)} + a$;

$X_{i(i=1, 2, \dots, n)}$ – значения независимых переменных;

$b_{i(i=1, 2, \dots, n)}$ – коэффициенты;

a – константа.

Для любого случая, имея значения коэффициентов $b_{i(i=1, 2, \dots, n)}$ и данные о наличии либо отсутствии признаков $X_{i(i=1, 2, \dots, n)}$, можно вычислить значение Z и вероятность P_2 . Рассчитанная вероятность указывает на исполнение предсказания "выходное повреждение". Вероятность исполнения предсказания "входное повреждение" рассчитывается по формуле (4.7):

$$P_1 = 1 - P_2 \quad (4.7)$$

Формула для вычисления значения Z в уравнении бинарной логистической регрессии для случаев повреждения прикрытых одеждой участков тела выглядит следующим образом:

$$Z = -4,660 + 9,657 \times X_{37},$$

где X_{37} – поясок осаднения в области краёв раны.

Метод дал точно такие же результаты на исходной и контрольной выборках, что и общий дискриминантный анализ (таблицы 4.7 и 4.8).

Таблица 4.7

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью бинарной логистической регрессии

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	99,7%	317,0	1,0
Выходное повреждение	98,0%	3,0	148,0
Всего	99,1%	320,0	155,0

Таблица 4.8

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью бинарной логистической регрессии

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	70,0%	14,0	6,0
Выходное повреждение	90,0%	2,0	18,0
Всего	80,0%	11,0	29,0

Результаты классификации, полученные всеми применёнными методами, обобщены в таблице 4.9, которая оценивает точность прогнозов по каждому из методов классификации на одной и той же контрольной выборке.

Таблица 4.9.

Сводная таблица результатов классификации на контрольной выборке для случаев определения направления выстрела при повреждении прикрытых одеждой участков тела

% правильного распознавания	Методы			
	Последовательная процедура Байеса	Деревья классификации	Общий дискриминантный анализ	Бинарная логистическая регрессия
Входное повреждение	90,0%	70,0%	70,0%	70,0%
Выходное повреждение	95,0%	90,0%	90,0%	90,0%
Общий %	92,5%	80,0%	80,0%	80,0%

Полученные результаты свидетельствуют о том, что оценка объективных данных о направлении выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела возможна всеми применёнными методами, но наиболее информативные и точные результаты получены при применении последовательной процедуры Байеса.

4.2. Математические методы качественной и количественной оценки признаков направления выстрела при поражении открытых участков тела

При исследовании возможности применения статистических методов для оценки объективных данных о направлении выстрела рассмотрены методы классификации для *второй ситуации* – определения направления выстрела при ранениях открытых участков тела.

Исходная выборка состояла из 655 наблюдений огнестрельных ранений открытых участков тела: 426 входных и 229 выходных. Полученные результаты проверялись на независимой контрольной выборке, состоящей из 40 наблюдений: 20 входных ранений открытых участков тела и 20 выходных.

4.2.1. Последовательная процедура Байеса

Признаки расположили в убывающей последовательности по величине ДК, вычисленных по вышеприведённой формуле (4.1).

В таблице 4.10 для трёх признаков, используемых для определения направления выстрела при ранениях открытых участков тела, приведены условные вероятности. Признаки расположены в таблице в порядке убывания информативности – слева направо.

На первом шаге расчётов формула Байеса применяется для наиболее информативного признака Y_1 (в таблице – признак X_{37}) и априорные вероятности $P(A)$ для исхода A (класс входных повреждений) и $P(B)$ для исхода B (класс выходных повреждений) считаются равными 0,5.

Таблица 4.10

Условные вероятности для используемых признаков (X_{34} , X_{35} и X_{37}) в случаях определения направления выстрела при поражении открытых участков тела

Условные вероятности	Признаки повреждений		
	Поясок осаднения в области краёв раны (X_{37})	Дефект раны (X_{34})	Круглая или овальная форма краёв раны (X_{35})
P (1/входное повреждение – А)	0,995	0,953	0,953
P (0/входное повреждение – А)	0,005	0,047	0,047
P (1/выходное повреждение – В)	0,013	0,035	0,035
P (0/выходное повреждение – В)	0,987	0,965	0,965

Вероятность отнесения значения признака Y_1 к исходу А рассчитывается по вышеприведённой формуле (4.2).

Вероятность отнесения значения признака Y_1 к исходу В рассчитывается по вышеприведённой формуле (4.3).

На втором шаге расчетов полученные вероятности используются как априорные для признака Y_2 в вышеприведённых формулах (4.4 и 4.5) и т.д.

Вычисления производятся до тех пор, пока не будут исчерпаны все признаки. Решение принимается в пользу того исхода (А или В), вероятность которого на последнем шаге оказывается большей.

Проверка пошаговой процедуры вычисления вероятностей исходов А и В осуществлялась на независимой выборке из 40 случаев (таблица 4.11).

Таблица 4.11

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения направления выстрела при поражении открытых участков тела с помощью последовательной процедуры Байеса

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение – А	100,0%	20,0	0
Выходное повреждение – В	100,0%	0	20,0
Всего	100,0%	20,0	20,0

4.2.2. Деревья классификации

Для определения направления выстрела при поражении открытых участков тела использовано дерево классификации, имеющее одно ветвление и две терминальные вершины (рис. 4.2). Терминальные вершины показаны красными прямоугольниками, а решающая вершина – синим прямоугольником. В прямоугольниках слева указан номер вершины, а справа – направление выстрела. Цифрой "1" обозначено входное повреждение, цифрой "2" – выходное повреждение. Под корневой вершиной имеется описание принципа ветвления, где наличие признака обозначается как " $X_i = 1$ ", отсутствие признака – " $X_i = 0$ ". Отвечающее заданному условию наблюдение относится к левой вершине, не отвечающее – к правой. В рассматриваемом случае наблюдения, отвечающие условию $X_{37} = 1$ (есть пояска осаднения в области краёв раны), отнесены к левой вершине, имеющей номер 2, и классифицированы как входные повреждения, а наблюдения с отсутствием пояска осаднения в области краёв раны ($X_{37} = 0$) отнесены к правой вершине, имеющей номер 3, и классифицированы как выходные повреждения. Числа 228 и 427 над вершинами 2 и 3 соответственно указывают число наблюдений, попавших в эти две дочерние вершины из родительской корневой вершины.

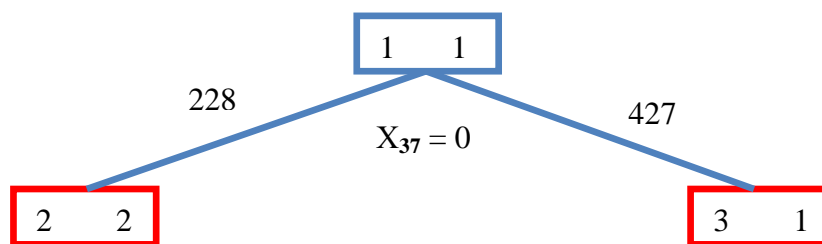


Рис. 4.2. Дерево классификации для определения направления выстрела при повреждении открытых участков тела.

На исходной выборке процент правильного прогнозирования для входных ранений составил 99,3%, для выходных – 99,1%, общий процент правильного прогнозирования – 99,2% (таблица 4.12).

Таблица 4.12

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения направления выстрела при поражении открытых участков тела с помощью дерева классификации

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	99,3%	423,0	3,0
Выходное повреждение	99,1%	2,0	227,0
Всего	99,2%	318,0	151,0

На контрольной выборке получены результаты, представленные в таблице 4.13.

Таблица 4.13

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения направления выстрела при поражении открытых участков тела с помощью дерева классификации

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	90,0%	18,0	2,0
Выходное повреждение	85,0%	3,0	17,0
Всего	87,5%	21,0	19,0

4.2.3. Общий дискриминантный анализ

Имеются две функции классификации для каждого из классов (входные и выходные повреждения). Значения признаков X_i (при их наличии – "1" или отсутствии – "-1") подставляются в каждую из двух формул, указанных ниже, выполняются арифметические действия и сравниваются полученные значения. Конкретное повреждение относится к тому виду, для которого модуль полученного значения (F) больше.

При помощи общего дискриминантного анализа получены следующие функции классификации для установления направления выстрела в случаях повреждения открытых участков тела:

$$F \text{ (входное повреждение)} = -11,219 - 2,204 \times X_{35} - 16,969 \times X_{37} - 3,178 \times X_{34};$$

$$F \text{ (выходное повреждение)} = -11,426 + 3,378 \times X_{35} + 16,421 \times X_{37} + 2,164 \times X_{34},$$

где: X_{35} – круглая или овальная форма краёв раны;

X_{37} – поясок осаднения в области краёв раны;

X_{34} – дефект раны.

Процент правильного прогнозирования на исходной выборке представлен в таблице 4.14.

Таблица 4.14

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения направления выстрела при поражении открытых участков тела с помощью общего дискриминантного анализа

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	99,1%	422,0	4,0
Выходное повреждение	97,4%	6,0	223,0
Всего	98,5%	428,0	227,0

Результаты применения общего дискриминантного анализа на контрольной выборке приведены в таблице 4.15.

Таблица 4.15

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения направления выстрела при поражении открытых участков тела с помощью общего дискриминантного анализа

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	90,0%	18,0	2,0
Выходное повреждение	85,0%	3,0	17,0
Всего	87,5%	21,0	19,0

4.2.4. Бинарная логистическая регрессия

При помощи бинарной логистической регрессии можно рассчитать вероятность наступления события (в данном случае входное или выходное повреждение) в зависимости от значений независимых переменных по вышеуказанной формуле (4.6).

Имея значения коэффициентов b_i ($i=1, 2, \dots, n$) и данные о наличии либо отсутствии признаков X_i ($i=1, 2, \dots, n$), можно вычислить значение Z и вероятность P_2 , указывающую на исполнение предсказания "выходное повреждение". Вероятность исполнения предсказания "входное повреждение" можно рассчитать по вышеприведённой формуле (4.7).

Для случаев повреждения открытых участков тела значение Z вычисляется по формуле:

$$Z = -47,132 + 25,428 \times X_{37} + 2,795 \times X_{34} + 33,828 \times X_{39},$$

где: X_{37} – поясок осаднения в области краёв раны;
 X_{34} – дефект раны;
 X_{39} – мелкофестончатые края раны.

Результат применения метода на исходной выборке указан в таблице 4.16.

Таблица 4.16

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения направления выстрела при поражении открытых участков тела с помощью бинарной логистической регрессии

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	99,8%	425,0	1,0
Выходное повреждение	100,0%	0	229,0
Всего	99,9%	425,0	230,0

На контрольной выборке получен результат, представленный в таблице 4.17.

Таблица 4.17

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения направления выстрела при поражении открытых участков тела с помощью бинарной логистической регрессии

Класс	% правильных предсказаний	Входное повреждение	Выходное повреждение
Входное повреждение	100,0%	20,0	0
Выходное повреждение	95,0%	1,0	19,0
Всего	97,5%	21,0	19,0

Результаты классификации, полученные всеми применёнными методами, обобщены в сводной таблице результатов классификации на контрольной выборке (таблица 4.18).

Таблица 4.18

Сводная таблица результатов классификации на контрольной выборке для случаев определения направления выстрела при поражении открытых участков тела

% правильного распознавания	Методы			
	Последовательная процедура Байеса	Деревья классификации	Общий дискриминантный анализ	Бинарная логистическая регрессия
Входное повреждение	100,0%	90,0%	90,0%	100,0%
Выходное повреждение	100,0%	85,0%	85,0%	95,0%
Общий %	100,0%	87,5%	87,5%	97,5%

Установленные данные указывают на то, что оценка объективных данных о направлении выстрела при поражении открытых участков тела возможна всеми применёнными методами, но наиболее информативные и точные результаты получены при применении последовательной процедуры Байеса и бинарной логистической регрессии.

4.3. Математические методы качественной и количественной оценки признаков дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела

Рассмотрен каждый из методов классификации для *третьей ситуации* – определение дистанции выстрела: выстрел с дистанции "в упор" или с близкой дистанции, при поражении прикрытых одеждой участков тела.

Исходная выборка содержала 152 наблюдения: 49 повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами с дистанции "в упор", и 103 – с близкой дистанции. Полученные результаты проверялись на независимой контрольной выборке из 40 наблюдений, 20 из которых составили огнестрельные повреждения, причинённые выстрелами с дистанции "в упор" в прикрытые одеждой участки тела и 20 – с близкой дистанции.

4.3.1. Последовательная процедура Байеса

Сначала расположили признаки в убывающей последовательности по величине ДК, вычисленных по вышеприведённой формуле (4.1).

Для пяти признаков, выбранных в данном случае, условные вероятности представлены в таблице 4.19.

Таблица 4.19.

Условные вероятности для используемых признаков (X_{31} , X_{32} , X_7 , X_{24} и X_{10}) в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела

Условные вероятности	Признаки повреждений				
	Ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала (X_{31})	Отложение копоты выстрела в начальной части раневого канала (X_{32})	Отложение копоты выстрела вблизи краёв повреждения одежды (X_7)	Отслойка краёв раны (X_{24})	Отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения одежды (X_{10})
$P(1/\text{упор}) - A$	0,551	0,796	0,061	0,857	0,020
$P(0/\text{упор}) - A$	0,449	0,204	0,939	0,143	0,980
$P(1/\text{близкая дистанция}) - B$	0,010	0,029	0,689	0,058	0,165
$P(0/\text{близкая дистанция}) - B$	0,990	0,971	0,311	0,942	0,835

При первом шаге расчётов формула Байеса применяется для наиболее информативного признака Y_1 (в таблице – признак X_{31}) и априорные вероятности $P(A)$ для исхода А (класс повреждений, причинённых с дистанции "в упор") и $P(B)$ для исхода В (класс повреждений, причинённых с близкой дистанции) считаются равными 0,5.

Вероятность отнесения значения признака Y_1 к исходу А рассчитывается по вышеуказанной формуле (4.2).

Вероятность отнесения значения признака Y_1 к исходу В рассчитывается по вышеуказанной формуле (4.3).

При втором шаге расчётов полученные вероятности используются как априорные для признака Y_2 в вышеуказанных формулах (4.4 и 4.5) и т.д.

Вычисления производятся до тех пор, пока не будут исчерпаны все признаки. Решение принимается в пользу того исхода (А или В), вероятность которого на последнем шаге оказывается большей.

Пошаговая процедура вычисления вероятностей исходов А и В проверялась на независимой выборке из 40 случаев (таблица 4.20).

Таблица 4.20.

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью последовательной процедуры Байеса

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел с дистанции "в упор" – А	80,0%	16,0	4,0
Близкая дистанция выстрела – В	95,0%	1,0	19,0
Всего	87,0%	17,0	23,0

4.3.2. Деревья классификации

На рис. 4.3 представлено дерево классификации с 5 ветвлениями и 6 терминальными вершинами. Терминальные вершины показаны красными прямоугольниками, решающие вершины показаны синими прямоугольниками.

ми. В прямоугольниках слева указан номер вершины, а справа – дистанция выстрела, цифрой "1" обозначается выстрел "в упор", цифрой "2" – близкая дистанция. Под каждой вершиной имеется описание принципа данного ветвления. Если наблюдение отвечает заданному условию, оно относится к левой вершине, если нет – к правой. Наблюдения, отвечающие указанному под корневой вершиной условию $X_{24}=1$ (есть отсколка краёв раны), отнесены к левой вершине, имеющей номер 2, и предположительно классифицированы как причинённые выстрелом "в упор", а наблюдения с отсутствием отсколки краёв раны ($X_{24}=0$) приписаны к правой вершине, имеющей номер 3, и классифицированы как причинённые выстрелом с близкой дистанции. Числа 48 и 104 над вершинами 2 и 3 соответственно обозначают число наблюдений, попавших в эти две дочерние вершины из родительской корневой вершины. Затем точно также разветвляются вершины 2 и 3 и т.д.

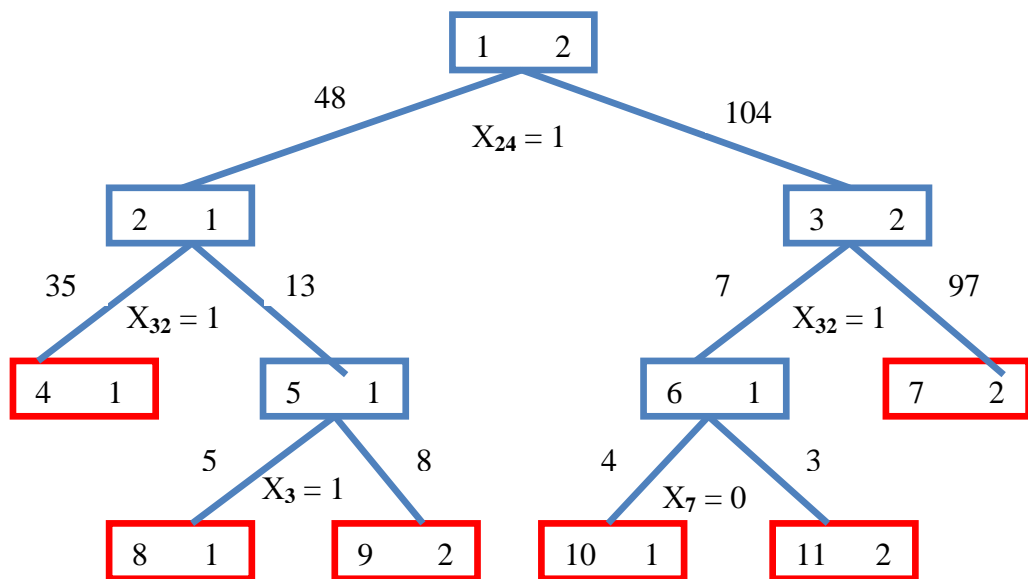


Рис. 4.3. Дерево классификации для определения дистанции выстрела при ранениях через одежду.

Дерево классификации сумело абсолютно правильно расклассифицировать наблюдения выстрелов с дистанции "в упор" и с 5 ошибками – наблюдения выстрелов с близкой дистанции (таблица 4.21). Впрочем, это составляет процент правильного распознавания соответственно 100% и 95% (об-

щий = 96,7%) и говорит об адекватности модели. Важность каждой переменной в определении исхода дана в таблице рангов значимости (таблица 4.22).

Таблица 4.21

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью дерева классификации

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	100,0%	49,0	0
Близкая дистанция выстрела	95,0%	5,0	98,0
Всего	96,7%	54,0	98,0

Таблица 4.22

Ранги значимости предикторов для случаев определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью дерева классификации

Переменная	Ранг значимости 0 = низкая значимость; 100 = высокая значимость
X ₃₂ отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала	100
X ₂₄ отслойка краёв раны	50
X ₇ отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения одежды	53
X ₃ разрывы краёв повреждения одежды	28

В контрольной независимой выборке результаты применения дерева классификации значительно хуже, чем в исходной (таблица 4.23). Наблюдения выстрелов с дистанции "в упор" расклассифицированы с 6 ошибками, а наблюдения выстрелов с близкой дистанции – с 3 ошибками, что составляет соответственно 65% и 85% правильного распознавания (общий = 75%).

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью дерева классификации

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	65,0%	13,0	7,0
Близкая дистанция выстрела	85,0%	3,0	17,0
Всего	75,0%	16,0	23,0

4.3.3. Общий дискриминантный анализ

Для каждого из двух классов (выстрел с дистанции "в упор" и выстрел с близкой дистанции) представлены функции классификации. Значения признаков X_i (при их наличии – "1" или отсутствии – "-1") подставляются в каждую из двух нижеприведённых формул, затем выполняются арифметические действия и полученные значения сравниваются. Конкретное повреждение относят к тому классу, модуль полученного значения (F) для которого больше:

$$F (\text{дистанция "в упор"}) = -3,409 + 1,342 \times X_7 - 1,604 \times X_{23} - 2,025 \times X_{24} - 1,767 \times X_{32}$$

$$F (\text{близкая дистанция}) = -3,981 - 0,624 \times X_7 + 2,295 \times X_{23} + 2,606 \times X_{24} + 2,828 \times X_{32},$$

где: X_7 –отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения одежды;
 X_{23} – разрывы краёв раны;
 X_{24} – отслойка краёв раны;
 X_{32} – отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала.

Процент правильной классификации наблюдений выстрелов с дистанции "в упор" составил 91,8%, с близкой дистанции – 99%, общий – 96,7%, что говорит о достаточно хорошем описании моделью (таблица 4.24).

Таблица 4.24

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью общего дискриминантного анализа

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	91,8%	45,0	4,0
Близкая дистанция выстрела	99,0%	1,0	102,0
Всего	96,7%	46,0	106,0

На контрольной выборке из 40 случаев результаты ожидаемо хуже (таблица 4.25).

Таблица 4.25.

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью общего дискриминантного анализа

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	75,0%	15,0	5,0
Близкая дистанция выстрела	85,0%	3,0	17,0
Всего	80,0%	17,0	22,0

4.3.4. Бинарная логистическая регрессия

При помощи бинарной логистической регрессии вероятность наступления события (в данном случае выстрел с дистанции "в упор" или выстрел с близкой дистанции) рассчитывается с учётом значений независимых переменных по вышеуказанной формуле (4.6).

В каждом конкретном случае, имея значения коэффициентов b_i ($i=1, 2, \dots, n$) и данные о наличии либо отсутствии признаков X_i ($i=1, 2, \dots, n$), можно вычислить значение Z и вероятность P_2 . Рассчитанная вероятность P_2 указывает на исполнение предсказания "выстрел с близкой дистанции". Для вычисления ве-

роятности исполнения предсказания P_1 (выстрел с дистанции "в упор") используется вышеуказанная формула (4.7).

Формула для вычисления значения Z в уравнении бинарной логистической регрессии при поражении прикрытых одеждой участков тела выглядит следующим образом:

$$Z = - 23,558 + 12,371 \times X_{23} + 2,120 \times X_{32} + 13,291 \times X_{31} - 3,353 \times X_7 + 10,743 \times X_{24}$$

где: X_{23} – разрывы краёв раны;
 X_{32} – отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала;
 X_{31} – ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала;
 X_7 – отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения одежды;
 X_{24} – отслойка краёв раны.

Результаты, полученные с использованием метода бинарной логистической регрессии на исходной выборке, представлены в таблице 4.26.

Таблица 4.26

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью бинарной логистической регрессии

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	98,0%	48,0	1,0
Близкая дистанция выстрела	100%	0	103,0
Всего	99,3%	17,0	22,0

Очень высокий процент правильного распознавания (99,3%) в классификационной таблице 4.26 говорит о высшей степени адекватности модели.

Для контрольной выборки получили довольно хороший результат – 87,5% верных прогнозов, что указывает на достаточно высокую оценку модели (таблица 4.27).

Таблица 4.27

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела с помощью бинарной логистической регрессии

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	85,0%	17,0	3,0
Близкая дистанция выстрела	90,0%	2,0	18,0
Всего	87,5%	18,0	21,0

И наконец, полученные с помощью всех применённых методов результаты обобщены в таблице 4.28.

Таблица 4.28

Сводная таблица результатов классификации на контрольной выборке для случаев определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела

% правильного распознавания	Методы	Последовательная процедура Байеса	Деревья классификации	Общий дискриминантный анализ	Бинарная логистическая регрессия
Выстрел "в упор"		80,0%	65,0%	75,0%	85,0%
Близкая дистанция выстрела		95,0%	85,0%	85,0%	90,0%
Общий %		87,0%	75,0%	80,0%	87,5%

Выявленные результаты указывают на то, что оценка объективных данных о дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела возможна всеми применёнными методами, но наиболее информативные и точные результаты получены при применении последовательной процедуры Байеса и бинарной логистической регрессии.

4.4. Математические методы качественной и количественной оценки признаков дистанции выстрела при поражении открытых участков тела

Каждый из методов классификации рассмотрели для *четвёртой ситуации* – определение дистанции выстрела: "в упор" или близкой, при поражении открытых участков тела.

Исходная выборка включала 258 наблюдений, 124 из которых – повреждения, причинённые выстрелами с дистанции "в упор", а оставшиеся 134 – с близкой дистанции. Проверка полученных результатов осуществлялась на независимой контрольной выборке, включающей 40 наблюдений огнестрельных повреждений открытых участков тела, 20 из которых были причинены выстрелами с дистанции "в упор" и 20 – выстрелами с близкой дистанции.

4.4.1. Последовательная процедура Байеса

Сначала расположили признаки в убывающей последовательности по величине ДК, вычисленных по вышеприведённой формуле (4.1).

В таблице 4.29, приведённой ниже, указаны условные вероятности для используемых признаков в случаях поражения открытых участков тела. Признаки в таблице расположены слева направо в порядке убывания информативности.

На первом шаге формула Байеса применяется для наиболее информативного признака Y_1 (в таблице – признак X_{29}) и априорные вероятности $P(A)$ для исхода A (выстрел с дистанции "в упор") и $P(B)$ для исхода B (близкая дистанция выстрела) считаются равными 0,5.

Вероятность отнесения значения признака Y_1 к исходу A рассчитывается по указанной выше формуле (4.2).

Вероятность отнесения значения признака Y_1 к исходу B рассчитывается по указанной выше формуле (4.3).

На втором шаге полученные вероятности используются как априорные для признака Y_2 в указанных выше формулах (4.4 и 4.5) и т.д.

Необходимо производить вычисления до тех пор, пока исчерпаются все признаки. Решение принимается в пользу того исхода (A или B), вероятность которого больше на последнем шаге.

Условные вероятности для используемых признаков (X_{29} , X_{31} и X_{32}) при поражении открытых участков тела

Условные вероятности	Признаки повреждений		
	Отложение металлов выстрела вблизи краёв раны (X_{29})	Отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала (X_{32})	Ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала (X_{31})
P (1/упор)	0,048	0,234	0,589
P (0/упор)	0,952	0,766	0,411
P (1/близкая дистанция)	0,709	0,030	0,097
P (0/близкая дистанция)	0,291	0,970	0,903

Контрольная выборка содержала 40 случаев. Вычисления вероятностей дали результат, представленный в классификационной таблице 4.30.

Таблица 4.30

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела с помощью последовательной процедуры Байеса

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	95,0%	19,0	1,0
Близкая дистанция выстрела	80,0%	4,0	16,0
Всего	87,5%	23,0	17,0

4.4.2. Деревья классификации

На рис. 4.4 представлено дерево классификации с двумя ветвлениями и тремя терминальными вершинами для определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела. Терминальные вершины обозначены красными прямоугольниками, решающие – синими прямоугольниками. Слева в прямоугольниках указан номер вершины, справа – дистанция выстрела. Цифрой "1" обозначен выстрел с дистанции "в упор", цифрой "2" – с близкой дистанции. Под вершинами имеется описание принципа каждого ветвления.

Наблюдение, отвечающее заданному условию, относится к левой вершине, не отвечающее – к правой. Числа над вершинами обозначают количество наблюдений, попавших в дочерние вершины из родительской вершины.

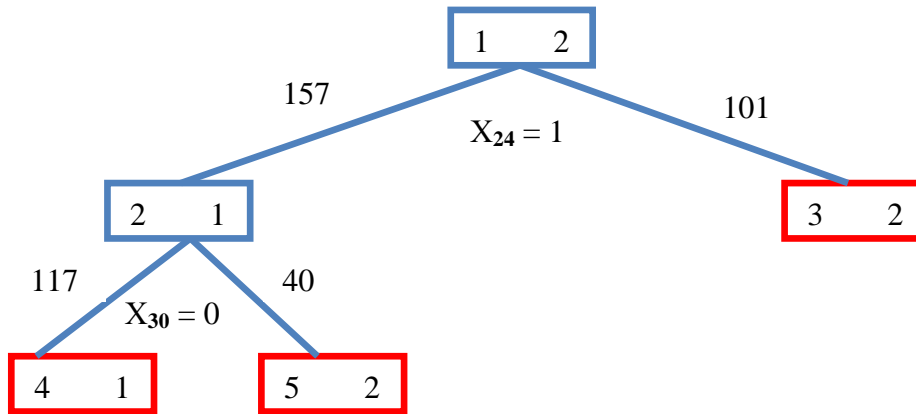


Рис. 4.4. Дерево классификации для определения дистанции выстрела при ранениях открытых участков тела.

На исходной выборке наблюдения огнестрельных ранений, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" расклассифицированы с 4 ошибками, а выстрелами с близкой дистанции – с 11 (таблица 4.31). В таблице 4.32 отражена важность каждой переменной в определении исхода.

Таблица 4.31

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела с помощью дерева классификации

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	96,8%	120,0	4,0
Близкая дистанция выстрела	91,8%	11,0	123,0
Всего	94,2%	131,0	126,0

Таблица 4.32

Ранги значимости предикторов для случаев определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела с помощью дерева классификации

Переменная	Ранг значимости 0 = низкая значимость; 100 = высокая значимость
X ₂₄ отслойка краёв раны	64
X ₃₀ отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	100

В таблице 4.33 показаны результаты применения дерева классификации на контрольной выборке.

Таблица 4.33

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела с помощью дерева классификации

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	50,0%	10,0	10,0
Близкая дистанция выстрела	95,0%	1,0	19,0
Всего	85,0%	11,0	29,0

4.4.3. Общий дискриминантный анализ

Для каждого из двух классов (выстрел с дистанции "в упор" и выстрел с близкой дистанции) имеются функции классификации. Значения признаков X_i (при их наличии – "1" или отсутствии – "-1") подставляются в каждую из двух приведённых ниже формул, после чего выполняются арифметические действия и полученные значения сравниваются. Конкретное наблюдение относят к тому классу, для которого больше модуль полученного значения (F):

$$F(\text{дистанция "в упор"}) = -3,143 + 0,866 \times X_{29} - 0,343 \times X_{32} + 0,220 \times X_{31} - 2,409 \times X_{24} + 2,079 \times X_{30}$$

$$F (\text{близкая дистанция}) = -1,955 + 0,050 \times X_{29} + 1,037 \times X_{32} + 1,038 \times X_{31} + 0,901 \times X_{24} - 1,278 \times X_{30},$$

где: X_{29} —отложение металлов выстрела вблизи краёв раны;
 X_{32} —отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала;
 X_{31} —ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала;
 X_{24} —отслойка краёв раны;
 X_{30} —отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны.

На исходной выборке процент правильных предсказаний выстрелов с дистанции "в упор" составил 97,6%, выстрелов с близкой дистанции – 94,8%, а в общем он составил 96,1% (таблица 4.34).

Таблица 4.34

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела с помощью общего дискриминантного анализа

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	97,6%	121,0	3,0
Близкая дистанция выстрела	94,8%	7,0	127,0
Всего	96,1%	46,0	106,0

Результаты применения общего дискриминантного анализа на контрольной выборке отражены в таблице 4.35.

Таблица 4.35

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела с помощью общего дискриминантного анализа

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	90,0%	18,0	2,0
Близкая дистанция выстрела	95,0%	1,0	19,0
Всего	92,5%	19,0	21,0

4.4.4. Бинарная логистическая регрессия

С помощью бинарной логистической регрессии вероятность наступления события (в данном случае выстрел с дистанции "в упор" или выстрел с близкой дистанции) рассчитывается по вышеуказанной формуле (4.6) с учётом значений независимых переменных.

В каждом конкретном случае, при наличии значений коэффициентов b_i ($i=1, 2, \dots, n$) и данных о наличии либо отсутствии признаков X_i ($i=1, 2, \dots, n$), можно рассчитать значение Z и вероятность P_2 . Вычисленная вероятность P_2 указывает на исполнение предсказания "выстрел с близкой дистанции". Для расчёта вероятности исполнения предсказания P_1 (выстрел с дистанции "в упор") используется указанная выше формула (4.7).

Для случаев поражения открытых участков тела значение Z вычисляется по формуле:

$$Z = 5,113 \times X_{32} - 6,916 \times X_{24} + 4,013 \times X_{30} + 0,386,$$

где: X_{32} – отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала;
 X_{24} – отслойка краёв раны;
 X_{30} – отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны.

На исходной выборке были получены предсказания дистанции выстрела, отражённые в таблице 4.36.

Таблица 4.36

Классификационная таблица для исходной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела с помощью бинарной логистической регрессии

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	93,5%	116,0	8,0
Близкая дистанция выстрела	97,0%	4	130,0
Всего	95,3%	120,0	137,0

На контрольной выборке вычисление вероятностей значений дистанции выстрела по трём вышеуказанным признакам дало приведённый в таблице 4.37 результат.

Таблица 4.37

Классификационная таблица для контрольной выборки случаев определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела с помощью бинарной логистической регрессии

Класс	% правильных предсказаний	Выстрел "в упор"	Близкая дистанция выстрела
Выстрел в упор	65,0%	13,0	7,0
Близкая дистанция выстрела	95,0%	1,0	19,0
Всего	80,0%	14,0	26,0

В сводной таблице 4.38 обобщены результаты классификации на контрольной выборке.

Таблица 4.38

Сводная таблица результатов классификации на контрольной выборке для случаев определения дистанции выстрела при поражении открытых участков тела

% правильного распознавания	Методы			
	Последовательная процедура Байеса	Деревья классификации	Общий дискриминантный анализ	Бинарная логистическая регрессия
Выстрел "в упор"	95,0%	50,0%	90,0%	65,0%
Близкая дистанция выстрела	80,0%	95,0%	95,0%	95,0%
Общий %	87,5%	85,0%	92,5%	80,0%

Полученные результаты свидетельствуют о том, что оценка объективных данных о дистанции выстрела при поражении открытых участков тела возможна всеми применёнными методами, но наиболее информативные и точные результаты получены при применении последовательной процедуры Байеса и общего дискриминантного анализа.

Таким образом, задача классификации для всех четырёх ситуаций, рассмотренных в данной главе, решалась различными методами, допускающими бинарную шкалу измерения признаков:

- в большинстве случаев описания взаимодействий признаков полученными моделями были весьма адекватны, с высокими процентами правильных прогнозов. В каждом методе выявлено такое множество признаков, заранее проверенных на независимость, которое давало оптимальный в смысле минимума ошибок классификации результат;
- точность классификации по каждому методу проверена на контрольной выборке, не входящей в обучающую. Однако необходимо помнить, что контрольная выборка имеет случайный характер, поэтому результаты проверки на ней могут недостаточно хорошо отражать истинную картину;
- установлено, что в разных экспертных ситуациях можно рекомендовать использовать разные статистические методы. При этом результаты применения метода деревьев классификации являются наименее информативными для оценки объективных признаков направления и дистанции выстрела, поэтому данный метод нами не рекомендуется к применению;
- в каждом случае целесообразно применение следующих методов с выбором наиболее объективного информативного результата:
 - последовательной процедуры Байеса;
 - общего дискриминантного анализа;
 - бинарной логистической регрессии.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ СИТУАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ НАПРАВЛЕНИЯ И ДИСТАНЦИИ ВЫСТРЕЛА

При решении судебно-медицинских ситуационных вопросов о направлении и дистанции выстрела выделяют следующие основные этапы:

5.1. Структурный анализ (изучаются представленные на исследование объекты, анализируются объективные данные о динамике события, добытые путём следственных и экспертных действий).

5.2. Раздельный анализ проверяемых версий о динамике события (выполняются экспериментальные исследования раздельно по каждой проверяемой версии и экспериментальное исследование с учётом результатов анализа объективных данных).

Этот этап исследования имеет ряд особенностей:

– экспериментальную часть исследований можно проводить либо как следственный эксперимент (тогда анализ полученных экспериментальных данных проводит эксперт по материалам дела), либо в порядке экспертного эксперимента;

– статисты, согласно методике эксперимента, подлежат обследованию на предмет схожести по антропометрическим признакам и физическому развитию с реальными участниками расследуемого события;

– в тех случаях, когда экспериментальные исследования не требуют демонстрации динамики события живыми людьми, используют биоманекены или искусственные манекены, либо анализируют динамику события в графических схемах, цифровых фото- и видеоизображениях, математических расчётах и др.

Проведение каждого вида экспертных исследований завершается оценкой результатов исследования.

На данном этапе целесообразно применение следующих алгоритмов качественной и количественной оценки объективных данных о направлении и дистанции выстрела при проведении ситуационных экспертиз огнестрельной травмы.

5.2.1. Алгоритм качественной и количественной оценки объективных данных о направлении выстрела.

Для объективизации экспертного суждения о конкретном направлении выстрела, причинившего повреждение (повреждения) используют признаки, информативные для определения направления выстрела – X_1 - X_{55} (таблица П.2.2). На основе частоты встречаемости указанных признаков разработан алгоритм, соблюдение которого рекомендовано в рамках производства ситуационной экспертизы для объективизации и конкретизации ответа на вопрос о направлении выстрела.

5.2.1.1. Установление наличия огнестрельного повреждения одежды пострадавшего, соответствующего огнестрельному ранению его тела.

5.2.1.2. Выявление в представленных объектах и материалах дела признаков направления выстрела X_1 - X_{55} .

5.2.1.3. В случае выявления нижеприведённых признаков (условно обозначенных – признаки I группы) делается вывод о соответствующем направлении выстрела. В наших наблюдениях эти признаки всегда встречались только при одном из направлений выстрела (только у входного или только у выходного повреждения):

– при повреждении прикрытого одеждой участка тела признаками, свидетельствующими о входном характере повреждения, являются: X_1 , X_2 , X_4 - X_{10} , X_{14} , X_{17} , X_{22} , X_{24} , X_{27} - X_{33} , X_{38} , X_{40} - X_{44} , X_{47} - X_{50} , X_{52} ;

– о выходном характере повреждения при ранении прикрытого одеждой участка тела свидетельствуют: X_{18} , X_{20} , X_{45} , X_{46} , X_{51} ;

– в случае ранения открытого участка тела на входной характер повреждения указывают: $X_{21}, X_{22}, X_{24}-X_{33}, X_{38}, X_{40}, X_{41}, X_{43}, X_{44}, X_{47}-X_{50}$;

– выходной характер ранения открытого участка тела подтверждается следующими признаками: X_{45}, X_{46}, X_{51} .

5.2.1.4. При полном отсутствии признаков I группы или обнаружении признаков I группы, свидетельствующих об одном и том же направлении, у обоих повреждений, соединённых единым раневым каналом, вывод о направлении выстрела следует делать на основании признаков II группы. В наших наблюдениях эти признаки встречались как у входных, так и у выходных повреждений, либо не встречались вообще, поэтому в данном случае требуется применение дополнительных математических методов исследования:

– в случаях повреждения прикрытых одеждой участков тела такими признаками являются: $X_3, X_{11}-X_{13}, X_{15}, X_{16}, X_{19}, X_{21}, X_{23}, X_{25}, X_{26}, X_{34}-X_{37}, X_{39}, X_{53}-X_{55}$;

– для случаев ранений открытых участков тела это следующие признаки: $X_{23}, X_{34}-X_{37}, X_{39}, X_{52}-X_{55}$.

5.2.1.5. При необходимости объективизации и конкретизации вывода о направлении выстрела применяются следующие математические методы исследования:

- последовательная процедура Байеса;
- общий дискриминантный анализ;
- бинарная логистическая регрессия.

5.2.1.6. Оценка результатов вычислений.

Из полученных различными методами результатов рекомендуется выбирать самые объективные и подтверждаемые как минимум двумя из методов. Если при использовании данных трёх методов будут получены три различных несравнимых между собой результата, то объективное суждение о входном (выходном) характере огнестрельного повреждения невозможно.

5.2.2. Алгоритм качественной и количественной оценки объективных данных о дистанции выстрела.

Для объективизации экспертного суждения о конкретной дистанции выстрела, причинившего повреждение (повреждения) используют информативные для определения дистанции выстрела признаки – X_1 - X_{10} и X_{21} - X_{33} (таблица П.2.2). На основе частоты встречаемости данных признаков разработан алгоритм, рекомендованный к соблюдению в рамках производства ситуационной экспертизы для объективизации и конкретизации ответа на вопрос о дистанции выстрела.

5.2.2.1. Установление наличия огнестрельного повреждения одежды, соответствующего огнестрельной ране на теле пострадавшего.

5.2.2.2. Выявление в представленных объектах и материалах дела признаков, характеризующих дистанцию выстрела: X_1 - X_{10} и X_{21} - X_{33} .

5.2.2.3. В случае выявления приведённых ниже признаков (условно обозначенных – признаки I группы) делается вывод о выстреле с дистанции "в упор". В наших наблюдениях эти признаки никогда не наблюдались при выстрелах с близкой дистанции, встречаясь только при выстрелах с дистанции "в упор":

– при повреждении прикрытого одеждой участка тела о выстреле с дистанции "в упор" свидетельствуют признаки X_1 , X_2 и X_{22} ;

– в случае ранения открытого участка тела на выстрел с дистанции "в упор" указывают признаки X_{21} и X_{22} .

5.2.2.4. В случае отсутствия признаков I группы вывод о дистанции выстрела делается на основании признаков II группы. При обнаружении только этих признаков требуется применение дополнительных математических методов исследования, так как, по нашим наблюдениям, эти признаки встречаются как при выстреле с дистанции "в упор", так и при выстреле с близкой дистанции, либо они не встречались нам ни в одном из случаев:

– при причинении ранения через одежду это следующие признаки:
 X_3 - X_{10} ; X_{21} , X_{23} - X_{33} ;

– в случае ранения открытого участка тела такими признаками являются: X_{23} - X_{33} .

5.2.2.5. В случае необходимости объективизации и количественной конкретизации вывода о дистанции выстрела применяются математические методы исследования:

- последовательная процедура Байеса;
- общий дискриминантный анализ;
- бинарная логистическая регрессия.

5.2.2.6. Оценка результатов вычислений

Среди полученных различными методами результатов выбирают наиболее объективные и подтверждённые как минимум двумя из методов.

5.3. Сравнительный анализ (выявленные при анализе объективных данных компоненты механизма образования повреждений сопоставляются с компонентами механизма образования повреждений по каждой из проверяемых версий).

Проведение этого этапа для удобства и наглядности целесообразно отображать в виде таблицы, в соответствующих графах которой отмечается соответствие либо несоответствие установленных элементов механизма прогнозируемым по каждой из версий (таблица 5.1):

– знаком "+" отмечается совпадение элемента механизма происшествия, прогнозируемого по рассматриваемой версии, с реально установленным элементом;

– знаком "-" отмечается несовпадение элемента механизма происшествия, прогнозируемого по рассматриваемой версии, с реально установленным элементом;

– знаком "+/–" отмечается частичное совпадение элемента механизма происшествия, прогнозируемого по рассматриваемой версии, с реально установленным элементом.

Таблица 5.1

Сравнительный анализ объективных данных о конкретных элементах механизма образования огнестрельных повреждений и соответствующих им элементах проверяемых версий

Объективно установленные элементы механизма образования огнестрельных повреждений	Версия 1	Версия 2	Версия 3
Направление выстрела	+	–	+/-
Дистанция выстрела	+	–	–

5.4. Синтез и формулирование выводов.

При формулировании выводов о направлении и дистанции выстрела (выстрелов) рассматриваются три категории моделей:

- могло быть;
- не могло быть;
- должно было бы быть.

При совпадении или частичном совпадении всех установленных элементов механизма образования огнестрельных повреждений, прогнозируемых по рассматриваемой версии (версиям), с объективно установленными элементами механизма огнестрельной травмы, делается вывод о возможности (невозможности) причинения повреждений в рамках рассматриваемой версии о конкретных направлении и дистанции выстрела.

С учётом результатов вышеуказанных алгоритмов количественной оценки данных о направлении и дистанции выстрела при проведении ситуационных экспертиз огнестрельной травмы возможно объективизировать вывод о совпадении или частичном совпадении рассматриваемого элемента (направления или дистанции) конкретной версии с фактически установленными данными о нём.

При несовпадении хотя бы одного элемента механизма, прогнозируемого по рассматриваемой версии, с реально установленными делается вывод о невозможности причинения повреждений в рамках рассматриваемой версии. Данный вывод делается в условно-категоричной форме.

ПРИМЕРЫ ИЗ ЭКСПЕРТНОЙ ПРАКТИКИ

Для демонстрации возможности применения указанных алгоритмов приводим следующие четыре примера из нашей судебно-медицинской экспертной практики:

Пример 1. На трупе гр. К. имелось огнестрельное пулевое проникающее сквозное ранение груди. Рана № 1 располагалась в правом V межреберье по среднеключичной линии, рана № 2 – в правой подлопаточной области. Соответственно ранам имелись повреждения на её сорочке. Повреждение сорочки, соответствующее ране № 1, круглой формы, с дефектом ткани, с пояском обтирания по краям, вблизи краёв повреждения имелись отложения копоти, металлов выстрела и частиц полусгоревшего пороха. Рана № 1 круглой формы, с дефектом ткани, по краям раны поясок осаднения, в начальной части раневого канала обнаружены волокна ткани сорочки. Повреждение сорочки, соответствующее ране № 2, щелевидной формы, края повреждения отклонены кнаружи от тела. Рана № 2 лоскутная, без дефекта ткани. По ходу проникающего сквозного раневого канала повреждено правое лёгкое. В проекции раны № 1 края повреждения лёгкого закруглённые, висцеральная плевро ввёрнута в просвет раневого канала, а в проекции раны № 2 – неровные, разорванные, вывернутые кнаружи.

Следствием был поставлены вопросы:

– "Могли ли быть получены повреждения (на одежде и теле) при обстоятельствах, указанных свидетелем (*версия 1*)?";

– "Могли ли быть получены повреждения (на одежде и теле) при обстоятельствах, указанных обвиняемым (*версия 2*)?"

По *версии 1* направление выстрела было спереди кзади, а по *версии 2* – сзади кпереди (рис. 5.1).

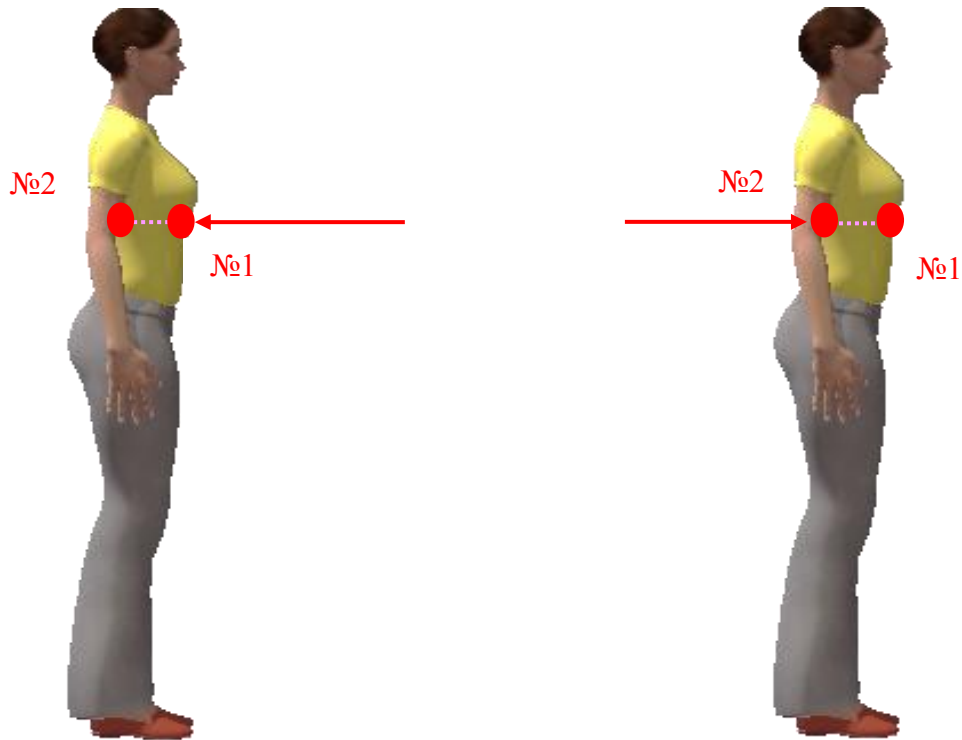


Рис. 5.1. Схематическое изображение направления выстрела по версии 1 (слева) и версии 2 (справа). Красным обозначена локализация ран № 1 и № 2 на теле пострадавшей гр. К., соединённых раневым каналом (отмечен пунктирной линией), красной стрелкой – предполагаемое направление выстрела.

Рана № 1, соответствующее ей повреждение сорочки и повреждение лёгкого в проекции раны имели признаки $X_7, X_8, X_9, X_{11}, X_{13}, X_{14}, X_{34}, X_{35}, X_{37}, X_{42}, X_{50}$, из которых признаки $X_7, X_8, X_9, X_{14}, X_{42}, X_{50}$ относились к I группе и объективно свидетельствовали о входном характере повреждения.

Рана № 2, повреждение лёгкого в проекции её и соответствующее ей повреждение сорочки имели признаки $X_{12}, X_{18}, X_{36}, X_{51}$ из которых признаки X_{18} и X_{51} относились к I группе и объективно свидетельствовали о выходном характере повреждения.

Следовательно, рана № 1 является входной, рана № 2 – выходной, преимущественное направление раневого канала – спереди кзади. Направление прямого выстрела (при условии отсутствия какой-либо иной преграды и рикошета пули) соответствовало направлению раневого канала и было спереди кзади.

Проведение сравнительного анализа отображено в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Сравнительный анализ объективных данных о конкретном направлении выстрела, причинившего огнестрельные повреждения, и соответствующих им элементах проверяемых версий

Объективно установленные элементы механизма образования огнестрельных повреждений	Версия 1	Версия 2
Направление выстрела	+	–

Как видно из таблицы 5.2, подтвердилась версия 1 – направление выстрела в гр. К. было спереди кзади.

Пример 2. На трупе гр. Н. имелось огнестрельное пулевое сквозное ранение шеи. Рана № 1 располагалась в правой боковой области шеи, в нижней трети, рана № 2 – в левой боковой области шеи, в верхней трети. Поражённые участки тела прикрыты одеждой не были. Рана № 1 овальной формы с дефектом ткани и пояском осаднения, рана № 2 овальной формы с дефектом ткани. Раны №№ 1 и 2 соединены единым сквозным раневым каналом.

Следствием были поставлены следующие вопросы:

- "Возможно ли причинение повреждений при воспроизведённой в следственном эксперименте *ситуации 1*?";
- "Возможно ли причинение повреждений при воспроизведённой в следственном эксперименте *ситуации 2*?";

При *ситуации 1* направление выстрела было справа налево и снизу вверх, при *ситуации 2* – слева направо и сверху вниз (рис. 5.2). Для того, чтобы высказаться о возможности причинения повреждений при каждой из двух ситуаций, необходимо определить истинное направление выстрела.

Рана № 1 имеет признаки X_{34} , X_{35} , X_{37} . Рана № 2 имеет признаки X_{34} и X_{35} . Все признаки ран №№ 1 и 2 относятся к II группе, следовательно, для объективного ответа о конкретном направлении выстрела требуется применение дополнительных математических методов исследования.

Применение последовательной процедуры Байеса.

Сначала последовательную процедуру Байеса применили для раны № 1. На первом шаге формулу Байеса использовали для наиболее информативного признака X_{37} , априорные вероятности считали равными 0,5.

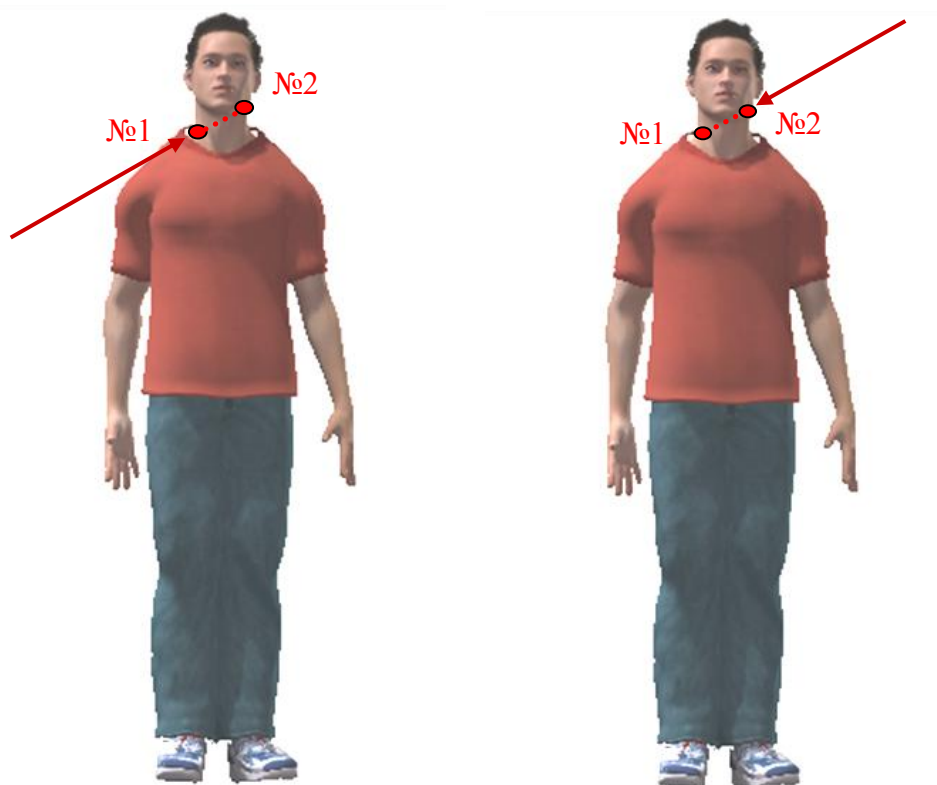


Рис. 5.2. Схематическое изображение направления выстрела при ситуации 1 (слева) и ситуации 2 (справа). Красным обозначена локализация ран № 1 и № 2 на шее пострадавшего гр. Н., соединённых раневым каналом (отмечен пунктирной линией), красной стрелкой – предполагаемое направление выстрела.

Вероятность отнесения значения признака X_{37} к исходу А (входное повреждение) рассчитывали по формуле:

$$P_1(A/X_{37}) = \frac{0,5P(X_{37}/A)}{P(X_{37}/A) + P(X_{37}/B)} = \frac{0,5 \times 0,995}{0,995 + 0,013} = 0,493$$

Вероятность отнесения значения признака X_{37} к исходу В (выходное повреждение) рассчитывали по формуле:

$$P_1(B/X_{37}) = \frac{0,5P(X_{37}/B)}{P(X_{37}/A) + P(X_{37}/B)} = \frac{0,5 \times 0,013}{0,995 + 0,013} = 0,006$$

На втором шаге полученные вероятности использовали как априорные для признака X_{34} . Вероятность отнесения значения признака X_{34} к исходу А (входное повреждение) равна:

$$\begin{aligned} P_2(A/X_{34}) &= \frac{P(X_{34}/A) \times P_1(A/X_{37})}{P(X_{34}/A) \times P_1(A/X_{37}) + P(X_{34}/B) \times P_1(B/X_{37})} = \\ &= \frac{0,953 \times 0,493}{0,953 \times 0,493 + 0,035 \times 0,006} \approx 1 \end{aligned}$$

Вероятность отнесения значения признака X_{34} к исходу В (выходное повреждение) равна:

$$\begin{aligned} P_2(B/X_{34}) &= \frac{P(X_{34}/B) \times P_1(B/X_{37})}{P(X_{34}/A) \times P_1(A/X_{37}) + P(X_{34}/B) \times P_1(B/X_{37})} = \\ &= \frac{0,035 \times 0,006}{0,953 \times 0,493 + 0,035 \times 0,006} \approx 0 \end{aligned}$$

Следовательно, на втором шаге для раны № 1 получена вероятность 1, что она является входной и вероятность 0, что она является выходной, на этом расчёты завершены.

Затем последовательную процедуру Байеса применили для раны № 2. Так же, как и для раны № 1, на первом шаге формулу Байеса использовали для наиболее информативного признака X_{37} , априорные вероятности считали равными 0,5.

Вероятность отнесения значения признака X_{37} к исходу А (входное повреждение) рассчитывали по формуле:

$$P_1(A/X_{37}) = \frac{0,5P(X_{37}/A)}{P(X_{37}/A) + P(X_{37}/B)} = \frac{0,5 \times 0,005}{0,005 + 0,987} = 0,002$$

Вероятность отнесения значения признака X_{37} к исходу В (выходное повреждение) рассчитывали по формуле:

$$P_1(B/X_{37}) = \frac{0,5P(X_{37}/B)}{P(X_{37}/A) + P(X_{37}/B)} = \frac{0,5 \times 0,987}{0,005 + 0,987} = 0,497$$

На втором шаге полученные вероятности использовались как априорные для признака X_{34} . Вероятность отнесения значения признака X_{34} к исходу А (входное повреждение) равна:

$$\begin{aligned} P_2(A/X_{34}) &= \frac{P(X_{34}/A) \times P_1(A/X_{37})}{P(X_{34}/A) \times P_1(A/X_{37}) + P(X_{34}/B) \times P_1(B/X_{37})} = \\ &= \frac{0,953 \times 0,002}{0,953 \times 0,002 + 0,035 \times 0,497} = 0,105 \end{aligned}$$

Вероятность отнесения значения признака X_{34} к исходу В (выходное повреждение) равна:

$$\begin{aligned} P_2(B/X_{34}) &= \frac{P(X_{34}/B) \times P_1(B/X_{37})}{P(X_{34}/A) \times P_1(A/X_{37}) + P(X_{34}/B) \times P_1(B/X_{37})} = \\ &= \frac{0,035 \times 0,497}{0,953 \times 0,002 + 0,035 \times 0,497} = 0,895 \end{aligned}$$

На третьем шаге вероятности, которые были получены на втором шаге, использовали как априорные для признака X_{35} . Вероятность отнесения значения признака X_{35} к исходу А (входное повреждение) рассчитывали по формуле:

$$\begin{aligned} P_3(A/X_{35}) &= \frac{P(X_{35}/A) \times P_2(A/X_{34})}{P(X_{35}/A) \times P_2(A/X_{34}) + P(X_{35}/B) \times P_2(B/X_{34})} = \\ &= \frac{0,953 \times 0,105}{0,953 \times 0,105 + 0,035 \times 0,895} = 0,763 \end{aligned}$$

Вероятность отнесения значения признака X_{35} к исходу В (выходное повреждение) рассчитывали по формуле:

$$P_3(B/X_{35}) = \frac{P(X_{35}/B) \times P_2(B/X_{34})}{P(X_{35}/A) \times P_2(A/X_{34}) + P(X_{35}/B) \times P_2(B/X_{34})} =$$

$$= \frac{0,035 \times 0,895}{0,953 \times 0,105 + 0,035 \times 0,895} = 0,237$$

Следовательно, для раны № 2 получена вероятность 0,763, что она является входной и 0,237, что она является выходной.

Применение общего дискриминантного анализа.

Сначала в каждую из двух формул функции классификации подставляли значения признаков раны № 1:

$$F(\text{входное повреждение}) = -11,219 - 2,204 \times 1 - 16,969 \times 1 - 3,178 \times 1 =$$

$$= -33,57$$

$$F(\text{выходное повреждение}) = -11,426 + 3,378 \times 1 + 16,421 \times 1 + 2,164 \times 1 =$$

$$= 10,537$$

Так как модуль полученного значения F больше для класса "входное повреждение", рана № 1 относится к этому классу.

Значения признаков раны № 2 также подставляли в каждую из двух формул:

$$F(\text{входное повреждение}) = -11,219 - 2,204 \times 1 - 16,969 \times (-1) - 3,178 \times 1 =$$

$$= 0,368$$

$$F(\text{выходное повреждение}) = -11,426 + 3,378 \times 1 + 16,421 \times (-1) +$$

$$+ 2,164 \times 1 = -22,305$$

Модуль полученного значения F больше для класса "выходное повреждение", значит, рана № 2 относится к классу выходных повреждений.

Применение бинарной логистической регрессии.

Сначала рассчитывали значение Z для раны № 1:

$$Z = -47,132 + 25,428 + 2,795 = -18,909$$

Вероятность исполнения предсказания "выходное повреждение" рассчитывали следующим образом:

$$P_2 = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \frac{1}{1 + 2,718^{18,909}} \approx 0$$

Тогда вероятность исполнения предсказания "входное повреждение" равна:

$$P_1 = 1 - P_2 = 1 - 0 = 1$$

Следовательно, рана № 1 с вероятностью 1 является входной.

Для раны № 2 также рассчитывали значение Z:

$$Z = -47,132 + 2,795 = -44,337$$

Затем рассчитывали вероятность исполнения предсказания "выходное повреждение":

$$P_2 = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \frac{1}{1 + 2,718^{44,337}} \approx 0$$

Вероятность исполнения предсказания "входное повреждение" равна:

$$P_1 = 1 - P_2 = 1 - 0 = 1$$

Следовательно, рана № 2 так же, как и рана № 1, отнесена к входным повреждениям с вероятностью 1.

Анализируя полученные результаты, констатируем, что последовательной процедурой Байеса рана № 1 отнесена к входным повреждениям с большей вероятностью, чем рана № 2. Общий дискриминантный анализ позволил отнести рану № 1 к классу входных повреждений, а рану № 2 – к выходным. Бинарной логистической регрессией обе раны с вероятностью 1 отнесены к входным повреждениям, что противоречит исходным данным, согласно которым раны №№ 1 и 2 соединены единым сквозным раневым каналом.

Обобщив результаты применения трёх математических методов исследования, два из которых вполне определённо позволили охарактеризовать раны №№ 1 и 2 (при условии соединения их единым раневым каналом в шее пострадавшего гр. Н.), можно сделать объективный вывод, что входной является рана № 1, а выходной – рана № 2. Соответственно, направление раневого

канала, а также направление прямого выстрела (при условии отсутствия какой-либо преграды и рикошета пули) было: справа налево и снизу вверх.

Проведение сравнительного анализа отображено в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Сравнительный анализ объективных данных о конкретном направлении выстрела, причинившего огнестрельные повреждения, и соответствующих им элементах рассматриваемых ситуаций

Объективно установленные элементы механизма образования огнестрельных повреждений	Ситуация 1	Ситуация 2
Направление выстрела	+	–

Как видно из таблицы 5.3, подтвердилась возможность причинения повреждений при ситуации 1 – направление выстрела в гр. Н. было справа налево и снизу вверх.

Пример 3. На трупе гр. М. обнаружено огнестрельное пулевое слепое ранение груди. Входная рана расположена в левом III межреберье по среднеключичной линии. Соответственно ране имеется огнестрельное повреждение его майки в виде дефекта круглой формы, от которого радиально отходят четыре разрыва. Рана неправильной звездчатой формы, при сопоставлении краёв в центре раны определяется круглый дефект ткани. Имеется отслойка краёв раны на ширину до 2,0 см. В начальной части раневого канала обнаружены частицы пороха. Других данных в представленных документах не имелось.

Следствием был поставлены нижеприведённые вопросы:

- "Возможно ли причинение имевшихся у гр. М. повреждений (на одежде и теле) при обстоятельствах, указанных свидетелем (*версия 1*)?";
- "Возможно ли причинение имевшихся у гр. М. повреждений (на одежде и теле) при обстоятельствах, указанных обвиняемым (*версия 2*)?"

По *версии 1* выстрел произведён с дистанции "в упор", по *версии 2* – с близкой дистанции (рис. 5.3).

Входная рана и соответствующее ей повреждение майки имеют признаки: X_3 , X_{23} , X_{24} , X_{33} . Все эти признаки относятся к II группе, следовательно, для объективного ответа на вопрос о конкретной дистанции выстрела требуется применение дополнительных математических методов исследования.

Применение последовательной процедуры Байеса.

На первом шаге формулу Байеса применили для наиболее информативного признака X_{31} , априорные вероятности считали равными 0,5.

Вероятность отнесения значения признака X_{31} к исходу А (выстрел с дистанции "в упор") рассчитывалась по формуле:

$$P_1(A/X_{31}) = \frac{0,5P(X_{31}/A)}{P(X_{31}/A) + P(X_{31}/B)} = \frac{0,5 \times 0,449}{0,449 + 0,990} = 0,156$$

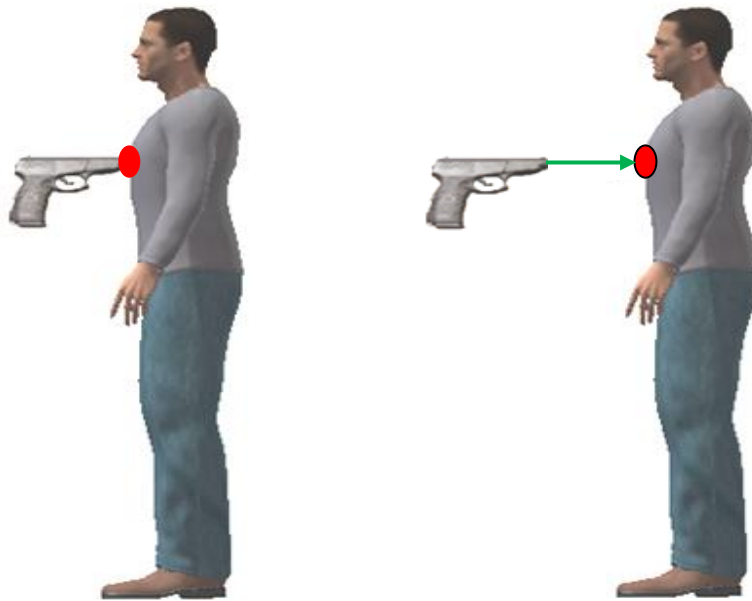


Рис. 5.3. Схематическое изображение дистанции выстрела по версии 1 – "в упор" (слева) и версии 2 – с близкой дистанции (справа). Красным обозначена локализация входного повреждения у гр. М, зелёной стрелкой – направление выстрела.

Вероятность отнесения значения признака X_7 к исходу В (выстрел с близкой дистанции) рассчитывалась по формуле:

$$P_1(B/X_{31}) = \frac{0,5P(X_{31}/B)}{P(X_{31}/A) + P(X_{31}/B)} = \frac{0,5 \times 0,990}{0,449 + 0,990} = 0,344$$

Полученные на первом шаге вероятности используются как априорные на втором шаге для признака X_{32} .

Вероятность отнесения значения признака X_{32} к исходу А (выстрел с дистанции "в упор"):

$$\begin{aligned} P_2(A/X_{32}) &= \frac{P(X_{32}/A) \times P_1(A/X_{31})}{P(X_{32}/A) \times P_1(A/X_{31}) + P(X_{32}/B) \times P_1(B/X_{31})} = \\ &= \frac{0,204 \times 0,156}{0,204 \times 0,156 + 0,971 \times 0,344} = 0,087 \end{aligned}$$

Вероятность отнесения значения признака X_{32} к исходу В (выстрел с близкой дистанции):

$$\begin{aligned} P_2(B/X_{32}) &= \frac{P(X_{32}/B) \times P_1(B/X_{31})}{P(X_{32}/A) \times P_1(A/X_{31}) + P(X_{32}/B) \times P_1(B/X_{31})} = \\ &= \frac{0,971 \times 0,344}{0,204 \times 0,156 + 0,971 \times 0,344} = 0,913 \end{aligned}$$

Вероятности, полученные на втором шаге, используются как априорные на третьем шаге для признака X_7 .

Вероятность отнесения значения признака X_7 к исходу А (выстрел с дистанции "в упор"):

$$\begin{aligned} P_3(A/X_7) &= \frac{P(X_7/A) \times P_2(A/X_{32})}{P(X_7/A) \times P_2(A/X_{32}) + P(X_7/B) \times P_2(B/X_{32})} = \\ &= \frac{0,939 \times 0,087}{0,939 \times 0,087 + 0,311 \times 0,913} = 0,224 \end{aligned}$$

Вероятность отнесения значения признака X_{32} к исходу В (выстрел с близкой дистанции):

$$\begin{aligned} P_3(B/X_7) &= \frac{P(X_7/B) \times P_2(B/X_{32})}{P(X_7/A) \times P_2(A/X_{32}) + P(X_7/B) \times P_2(B/X_{32})} = \\ &= \frac{0,311 \times 0,913}{0,939 \times 0,087 + 0,311 \times 0,913} = 0,776 \end{aligned}$$

На четвёртом шаге полученные на третьем шаге вероятности используются для признака X_{24} как априорные.

Вероятность отнесения значения признака X_{24} к исходу А (выстрел с дистанции "в упор"):

$$\begin{aligned}
 P_4(A/X_{24}) &= \frac{P(X_{24}/A) \times P_3(A/X_7)}{P(X_{24}/A) \times P_3(A/X_7) + P(X_{24}/B) \times P_3(B/X_7)} = \\
 &= \frac{0,857 \times 0,224}{0,857 \times 0,224 + 0,058 \times 0,776} = 0,810
 \end{aligned}$$

Вероятность отнесения значения признака X_{24} к исходу В (выстрел с близкой дистанции):

$$\begin{aligned}
 P_4(B/X_{24}) &= \frac{P(X_{24}/B) \times P_3(B/X_7)}{P(X_{24}/A) \times P_3(A/X_7) + P(X_{24}/B) \times P_3(B/X_7)} = \\
 &= \frac{0,058 \times 0,776}{0,857 \times 0,224 + 0,058 \times 0,776} = 0,190
 \end{aligned}$$

Как априорные для признака X_{10} на пятом шаге использовали вероятности, полученные на четвёртом шаге.

Вероятность отнесения значения признака X_{10} к исходу А (выстрел с дистанции "в упор"):

$$\begin{aligned}
 P_5(A/X_{10}) &= \frac{P(X_{10}/A) \times P_4(A/X_{24})}{P(X_{10}/A) \times P_4(A/X_{24}) + P(X_{10}/B) \times P_4(B/X_{24})} = \\
 &= \frac{0,980 \times 0,810}{0,980 \times 0,810 + 0,835 \times 0,190} = 0,833
 \end{aligned}$$

Вероятность отнесения значения признака X_{10} к исходу В (выстрел с близкой дистанции):

$$\begin{aligned}
 P_5(B/X_{10}) &= \frac{P(X_{10}/B) \times P_4(B/X_{24})}{P(X_{10}/A) \times P_4(A/X_{24}) + P(X_{10}/B) \times P_4(B/X_{24})} = \\
 &= \frac{0,835 \times 0,190}{0,980 \times 0,810 + 0,835 \times 0,190} = 0,167
 \end{aligned}$$

Следовательно, применением последовательной процедуры Байеса получена вероятность 0,833, что входная огнестрельная рана и соответствующее ей повреждение одежды причинены выстрелом с дистанции "в упор" и 0,167 – выстрелом с близкой дистанции.

Применение общего дискриминантного анализа.

Значения признаков огнестрельного повреждения тела и майки подставляются в каждую из двух формул для случаев причинения ранения через одежду.

$$F (\text{дистанция "в упор"}) = -3,409 + 1,342 \times (-1) - 1,604 \times 1 - 2,025 \times 1 - 1,767 \times (-1) = -6,613$$

$$F (\text{близкая дистанция}) = -3,981 - 0,624 \times (-1) + 2,295 \times 1 + 2,606 \times 1 + 2,828 \times (-1) = 4,372$$

Модуль полученного значения F больше для класса повреждений, причинённых выстрелом с дистанции "в упор", соответственно, повреждение майки и рана относятся к этому классу повреждений.

Применение бинарной логистической регрессии.

Для вычисления вероятности P_2 исполнения предсказания "выстрел с близкой дистанции" сначала вычисляли значение Z :

$$Z = 12,371 + 10,743 - 23,558 = -0,444$$

Следовательно, вероятность исполнения предсказания "выстрел с близкой дистанции" равна:

$$P_2 = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \frac{1}{1 + 2,718^{0,444}} = 0,391$$

Тогда вероятность причинения данного повреждения выстрелом с дистанции "в упор" равна:

$$P_1 = 1 - P_2 = 1 - 0,391 = 0,609$$

Следовательно, бинарная логистическая регрессия относит данное повреждение к причинённым выстрелом с дистанции "в упор" с вероятностью 0,609, а к причинённым с близкой дистанции с вероятностью 0,391.

Обобщив результаты применения трёх математических методов исследования, можно вполне определённо сделать вывод, что повреждение на майке и рана, имевшиеся у гр. М., причинены выстрелом с дистанции "в упор".

Далее был проведён сравнительный анализ, результаты которого отображены в нижеприведённой таблице 5.4.

Таблица 5.4

Сравнительный анализ объективных данных о конкретной дистанции выстрела, причинившего огнестрельные повреждения, и соответствующих им элементах проверяемых версий

Объективно установленные элементы механизма образования огнестрельных повреждений	Версия 1	Версия 2
Дистанция выстрела	+	–

Как видно из таблицы 5.4, подтвердилась версия 1 – повреждения, имевшиеся на одежде и теле гр. М., причинены выстрелом "в упор".

Пример 4. По данным представленных на исследование документов у гр. З. имелось огнестрельное пулевое проникающее слепое ранение головы с входной раной в правой височной области. Рана имела вид дефекта округлой формы диаметром 1,2 см, края отслоены на ширину до 1,5 см, по краям имелись разрывы. Около нижне-правого края раны имеется дугообразная ссадина (отпечаток переднего конца ствола оружия). В конце слепого раневого канала обнаружена резиновая пуля диаметром 0,9 см.

Следствием были заданы вопросы:

– "Могло ли имевшееся у гр. З повреждение быть получено при *ситуации 1*, воспроизведённой в следственном эксперименте?";

– "Могло ли имевшееся у гр. З повреждение быть получено при *ситуации 2*, воспроизведённой в следственном эксперименте?";

При *ситуации 1* выстрел был произведён с близкой дистанции, а при *ситуации 2* – с дистанции "в упор" (рис. 5.4). Чтобы высказаться о возможности причинения повреждений при каждой из двух ситуаций, необходимо установить истинную дистанцию выстрела.

Входная огнестрельная рана, имевшаяся у гр. З., имеет признаки дистанции выстрела X_{21} , X_{22} , X_{23} и X_{24} , из которых признаки X_{21} и X_{22} относятся к I группе и объективно свидетельствуют о причинении повреждения выстрелом с дистанции "в упор".

Следовательно, можно заключить, что имевшаяся у гр. З. рана причинена выстрелом с дистанции "в упор".

Результаты сравнительного анализа отображены в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Сравнительный анализ объективных данных о конкретной дистанции выстрела, причинившего огнестрельные повреждения, и соответствующих им элементам рассматриваемых ситуаций

Объективно установленные элементы механизма образования огнестрельных повреждений	Ситуация 1	Ситуация 2
Дистанция выстрела	–	+



Рис. 5.4. Схематическое изображение дистанции выстрела по версии 1 – с близкой дистанции (слева) и версии 2 – "в упор" (справа). Красным обозначена локализация входного повреждения у гр. З, зелёной стрелкой – направление выстрела.

Из таблицы 5.5 следует, что подтвердилась возможность причинения повреждений гр. З при ситуации 2 – выстрелом "в упор".

Таким образом, при помощи разработанных алгоритмов, включающих применение вышеуказанных судебно-медицинских критериев, возможно обьективизировать и конкретизировать выводы о направлении и дистанции выстрела при решении ситуационных вопросов в рамках выполнения экспертиз огнестрельной травмы, что наглядно иллюстрируется примерами из нашей экспертной практики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время накоплен значительный научно-практический опыт диагностики огнестрельных повреждений тела и одежды человека, причинённых выстрелами из различных видов стрелкового оружия.

В случаях судебно-медицинской экспертизы огнестрельной травмы ситуационная экспертиза подтверждает или исключает возможность возникновения конкретного огнестрельного ранения при определённой вещной обстановке места происшествия, определённом взаимном расположении потерпевшего и нападавшего [12, 27, 28, 35, 36, 60, 71, 115, 140, 184, 196, 197, 198, 200, 202, 205, 206, 207, 210, 215, 222, 223, 224, 230, 231, 235, 236, 242, 251, 256]. При этом учитываются обширные научно-практические данные, касающиеся общей методологии выполнения различных ситуационных экспертиз [21, 22, 41, 42], установления отдельных качественных особенностей ситуационного моделирования возможного механизма образования огнестрельных повреждений по характеру формируемых повреждений тела и одежды пострадавшего [36, 60, 67, 99, 130].

Какие-либо достоверные сведения о судебно-медицинских критериях качественной и количественной оценки объективных данных, касающихся ситуационной реконструкции направления и дистанции выстрела, а также о конкретной алгоритме проведения таких исследований, в специальной литературе отсутствуют.

Целью настоящего диссертационного исследования было установление критериев качественной и количественной оценки направления и дистанции выстрела при проведении ситуационных экспертиз в случаях причинения огнестрельных повреждений тела и одежды человека.

В ходе работы: провели ретроспективный эпидемиологический анализ и выявили особенности распределения существующих признаков огнестрельных повреждений тела и одежды человека, характеризующих направление и дистанцию выстрела; определили оптимальные математические методы качественной и количественной оценки признаков огнестрельных повреждений с целью объективизации экспертных выводов о направлении и дистанции выстрела;

усовершенствовали алгоритм решения ситуационных вопросов с применением судебно-медицинских критериев оценки направления и дистанции выстрела; разработали практические рекомендации, позволяющие объективно устанавливать направление и дистанцию выстрела при проведении судебно-медицинских ситуационных экспертиз огнестрельной травмы.

Для реализации цели и задач исследования было выполнено следующее. С учётом теоретического обзора и наукометрического анализа научно-практических публикаций по изучаемой теме [1-16, 19-36, 38, 40-131, 134-151, 153-166, 168-186, 189-258], на основе системного подхода, предусматривающего применение комплекса разноплановых методик, была разработана программа исследования, включающая в себя несколько этапов.

Для реализации первого этапа были применены ретроспективный (исторический) и наукометрический методы, использовавшиеся при изучении сведений, содержащихся в литературных источниках, и позволившие выявить основные объективные признаки направления и дистанции выстрела и отразить взгляды на них различных исследователей. Результатом данного этапа стало формирование перечня из 55 основных объективных признаков направления и дистанции выстрела, условно обозначенных X_1 - X_{55} . Был создан макет разработочной таблицы в пакете программ Microsoft Office (редактор электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003") по выбранным признакам X_1 - X_{55} , закодированным в числовом формате и подлежащим дальнейшему статистическому анализу.

Результатом проведённых на втором этапе исследований, выполненных с использованием методов анализа экспертной документации, описания и группировки, стал анализ данных 349 "Заключений эксперта" и "Актов судебно-медицинского исследования" трупов лиц, погибших в период 2007-2013 гг. от пулевых ранений, причинённых выстрелами из различных видов огнестрельного оружия. 178 (51,0%) экспертных исследований были выполнены специалистами ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Департамента здравоохранения города Москвы, 114 (32,7%) – ГБУЗ Московской области "Бюро судебно-медицинской экспертизы", 38 (10,9%) – 111 Главного го-

сударственного центра судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Министерства обороны Российской Федерации, 19 (5,4%) – ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

В исследованных документах содержалось описание 1124 огнестрельных повреждений: 744 входных огнестрельных пулевых ранений тела, 318 из которых соответствовали огнестрельные пулевые повреждения одежды пострадавших, и 380 выходных ранений, которым в 151 случае соответствовали выходные повреждения одежды потерпевших.

Кроме архивных экспертных документов были учтены данные 11 судебно-медицинских баллистических, в том числе и ситуационных, экспертиз погибших от огнестрельных ранений, выполненных автором в составе комиссий экспертов ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации в 2011-2013 гг.

В качестве единицы наблюдения использовали каждое огнестрельное ранение тела и, если ранение было причинено через одежду, соответствующее ему огнестрельное повреждение одежды. Данные об огнестрельных ранениях и повреждениях одежды пострадавших были занесены в разработочную таблицу, состоящую из 67 рубрик (см. табл. П.2.1). Создание, редактирование и обработку таблицы выполняли на персональном компьютере "Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU 3/50GHz" с помощью редактора электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003".

Также были составлены 8 групп контрольных наблюдений, включающие 160 вариантов описания огнестрельных повреждений тела и одежды пострадавших, содержащихся в выполненных специалистами ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Департамента здравоохранения города Москвы "Заключениях эксперта" и "Актах судебно-медицинского исследования" трупов лиц, погибших в период 2007-2013 гг. от огнестрельных пулевых ранений, выбранных слепым методом и не вошедших в исходную выборку: входных (20) и выходных (20) огнестрельных повреждений тела, прикрытых

одеждой; входных (20) и выходных (20) огнестрельных повреждений открытых участков тела; входных огнестрельных повреждений тела, прикрытых одеждой, причинённых выстрелами "в упор" (20) и с близкой дистанции (20); входных огнестрельных повреждений открытых участков тела, причинённых выстрелами "в упор" (20) и с близкой дистанции (20).

На третьем этапе провели ретроспективный эпидемиологический анализ и изучили особенности распределения существующих признаков огнестрельных повреждений тела и одежды человека, характеризующих направление и дистанцию выстрела.

Эпидемиологический анализ огнестрельных повреждений был проведён по следующим характеристикам: наличию единичных или множественных повреждений; полу и возрасту пострадавших; виду и особенностям конструкции каналов стволов стрелкового оружия; виду и особенностям конструкции пуль использованных патронов; наличию вопросов следствия, касающихся установления направления и дистанции выстрела; наличию или отсутствию в области входных и выходных ран одежды; локализации входных ран.

Затем из перечня основных признаков направления и дистанции выстрела X_1 - X_{55} были выбраны признаки, информативные для определения направления выстрела – X_1 - X_{55} , а также признаки, информативные для определения дистанции выстрела – X_1 - X_{10} , X_{21} - X_{33} . Все рассмотренные описания входных и выходных огнестрельных повреждений тела и одежды, приведённые в исследованных экспертных документах, были проанализированы на предмет наличия соответствующих признаков направления и дистанции выстрела. Так как наличие (отсутствие) одежды влияет на наличие (отсутствие) и выраженность признаков повреждений тела, огнестрельные повреждения, причинённые через одежду, и повреждения открытых участков тела рассматривались нами отдельно.

С использованием лицензионной версии пакета статистического анализа данных STATISTICA-10 было проведено вычисление частот встречаемости и расчёт 95% доверительных интервалов: признаков направления выстрела у входных и выходных повреждений тела и одежды, при поражении прикрытых

одеждой или открытых участков тела; признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" и с близкой дистанции, при поражении прикрытых одеждой или открытых участков тела.

На четвёртом этапе выявляли оптимальные математические методы качественной и количественной оценки признаков огнестрельных повреждений [17, 18, 37, 39, 132, 133, 152, 167, 187, 188] с целью объективизации выводов о: направлении выстрела при поражении прикрытых одеждой или открытых участков тела; дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой или открытых участков тела. Затем выполняли разработку новых элементов для усовершенствования существующего общего алгоритма решения ситуационных вопросов при проведении такого рода экспертиз. В рамках создания алгоритмов качественной и количественной оценки объективных данных о направлении и дистанции выстрела нами были разработаны математические модели для определения: направления выстрела путём дифференциации входных и выходных огнестрельных повреждений тела и одежды в случаях повреждения прикрытых одеждой или открытых участков тела; дистанции выстрела путём дифференциации входных огнестрельных повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами с дистанции "в упор", и входных огнестрельных повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами с близкой дистанции, в случаях повреждения прикрытых одеждой или открытых участков тела.

Разработка таких моделей осуществлена для решения классификационных задач по отнесению рассматриваемого случая к одному из двух классов: входное или выходное повреждение; выстрел с дистанции "в упор" или с близкой дистанции.

С целью решения вышеуказанных задач были использованы лицензионные версии пакетов статистического анализа данных STATISTICA-10 и SPSS-7.5 [17, 18]. В рамках этих пакетов с учётом бинарной природы всех признаков (все признаки огнестрельных повреждений тела и одежды имели обозначения "1" либо "0") классификационные задачи были решены с помощью следующих

статистических методов исследования: деревья классификации (STATISTICA-10); общий дискриминантный анализ (STATISTICA-10); бинарная логистическая регрессия (SPSS-7.5). Помимо этих методов была использована последовательная многошаговая процедура Байеса, применённая при помощи редактора электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003" [37]. Так как все эти статистические методы должны использовать по возможности независимые признаки, то предварительно был проведён анализ всех представленных в исходной выборке признаков для определения их независимости.

В связи с тем, что определяющим при классификации является разность значений частот встречаемости независимых бинарных признаков, были выбраны t-критерий Стьюдента и F-критерий Фишера, которые позволили выявить и исключить те признаки, которые не различают значения зависимых признаков, в нашем случае "входное / выходное повреждение" и "дистанция выстрела" [39]. Кроме того, был рассчитан тетрафорический показатель связи зависимых признаков, также имеющих бинарную природу, с полученными независимыми признаками. Это позволило выявить множество тех независимых признаков, которые можно было использовать для решения классификационных задач [133]. Оценка качества процедуры классификации для каждой модели проводилась на контрольных выборках.

Проведён ретроспективный эпидемиологический анализ и изучены особенности распределения существующих признаков огнестрельных повреждений тела и одежды человека, характеризующих направление и дистанцию выстрела.

Результаты эпидемиологического анализа исследованных судебно-медицинских экспертных случаев огнестрельной травмы указывают, что: среди всех случаев преобладали единичные повреждения (68,5%); подавляющее большинство погибших составляли мужчины (93,7%); больше погибших было в возрастных группах 31-40 лет (23,5%), 41-50 лет (24,3%), 51 год и старше (30,4%); большая часть выстрелов была произведена из нарезного оружия (57,9%), но конкретный вид оружия чаще всего не был установлен (35,3%); сна-

рядом в большинстве случаев являлись пули штатных боевых патронов (57,3%); среди входных повреждений преобладали повреждения открытых участков тела пострадавших (57,3%); соответственно большинству выходных повреждений тела отсутствовали повреждения одежды (60,3%); входные раны чаще локализовались на голове пострадавших (36,2%); вопросы следствия (носящие общий, в том числе и ситуационный, конкретный или альтернативный характер), касающиеся установления направления выстрела, были поставлены в 75,1% экспертиз, дистанции выстрела – в 25,8% экспертиз.

Помимо характерных признаков направления и дистанции выстрела были выявлены и признаки:

– направления выстрела, встречающиеся в экспертных документах как при описании входных, так и выходных повреждений. Для огнестрельных повреждений одежды такими признаками являются: разрывы краёв (X_3); круглая или овальная форма краёв (X_{11}); щелевидная, крестообразная, Г-, Т-, П-образная форма краёв (X_{12}); дефект повреждения (X_{13}); разволокнение материала по краям (X_{15}); истончение концов нитей по краям (X_{16}); наличие внедрённых или приставших костных осколков, частей органов и тканей в области повреждения (X_{19}). В свою очередь для ранений тела, причинённых через одежду, это: разрывы краёв раны (X_{23}); осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}); дефект раны (X_{34}); круглая или овальная форма краёв раны (X_{35}); лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны (X_{36}); поясок осаднения в области раны (X_{37}); мелкофестончатые края раны (X_{39}); неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки (X_{53}); округлая или овальная форма повреждения сердца (X_{54}); неправильная форма, рваные края повреждения сердца (X_{55}). При ранениях открытых участков тела у входных и выходных ран наблюдались признаки: X_{23} , X_{34} , X_{35} , X_{36} , X_{37} , X_{39} , X_{53} , X_{54} , X_{55} . Установлено, что категоричный ответ на ситуационный вопрос о направлении выстрела, при наличии только указанных признаков, невозможен, так как данные признаки направления выстрела могут встречаться как у входных, так и у выходных огнестрельных повреждений;

– дистанции выстрела, отмечаемые экспертами как при выстреле с дистанции "в упор", так и при выстреле с близкой дистанции. К ним относятся следующие признаки повреждений одежды: разрывы краёв (X_3); веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях (X_4); опаление ворса (X_5) и обесцвечивание тканей (X_6) в области повреждения; отложение копоти выстрела (X_7), металлов выстрела (X_8), частиц полусгоревшего пороха (X_9) и ружейной смазки (X_{10}) вблизи краёв. У повреждений тела, причинённых через одежду, в обоих случаях наблюдались: разрывы (X_{23}) и отслойка (X_{24}) краёв раны; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}); отложение копоти (X_{27}), ружейной смазки (X_{28}), металлов выстрела (X_{29}) и частиц полусгоревшего пороха (X_{30}) вблизи краёв раны; ярко-красный цвет тканей (X_{31}), отложение копоти выстрела (X_{32}) и частиц полусгоревшего пороха (X_{33}) в начальной части раневого канала. Входные повреждения открытых участков тела при обеих рассматриваемых дистанциях выстрела имели следующие признаки: разрывы (X_{23}) и отслойка (X_{24}) краёв раны; осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны (X_{25}); опаление волос в области раны (X_{26}); отложение копоти выстрела (X_{27}), ружейной смазки (X_{28}), металлов выстрела (X_{29}) и частиц полусгоревшего пороха (X_{30}) вблизи краёв раны; ярко-красный цвет тканей (X_{31}), отложение копоти выстрела (X_{32}) и частиц полусгоревшего пороха (X_{33}) в начальной части раневого канала. Установлено, что категоричный ответ на ситуационный вопрос о дистанции выстрела, при наличии только указанных признаков, невозможен, так как данные признаки дистанции выстрела могут встречаться как у причинённых выстрелом с дистанции "в упор", так и у причинённых выстрелом с близкой дистанции огнестрельных повреждений.

Выявлены оптимальные математические методы качественной и количественной оценки признаков огнестрельных повреждений с целью объективизации выводов о направлении и дистанции выстрела.

Решена задача классификации для четырёх ситуаций: дифференциации входных и выходных повреждений с целью определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела; дифференциации входных и

выходных повреждений с целью определения направления выстрела при ранениях открытых участков тела; дифференциации выстрелов с дистанции "в упор" и с близкой дистанции при поражении прикрытых одеждой участков тела; дифференциации выстрелов с дистанции "в упор" и с близкой дистанции при поражении открытых участков тела.

Для решения данной задачи применяли различные методы, допускающие определение наличия или отсутствия признаков конкретного экспертного наблюдения (огнестрельного повреждения тела и одежды) с помощью бинарной шкалы их измерения (при этом, признакам присваивается только два значения: "1" – при наличии признака и "0" – при отсутствии признака), а также позволяющие отнести результаты измерения признаков к одной из двух групп (входное или выходное повреждение; выстрел с дистанции "в упор" или с близкой дистанции), с целью последующего качественно и количественно обоснованного формулирования выводов о конкретном направлении и дистанции выстрела: последовательная процедура Байеса, деревья классификации, общий дискриминантный анализ, бинарная логистическая регрессия.

В большинстве случаев описания взаимодействий признаков полученными моделями были весьма адекватны, с высокими процентами правильных прогнозов. На исходных выборках общий % правильных предсказаний составил:

– для деревьев классификации в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 99,0%, открытых участков тела – 99,2%, в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 96,7%, при ранениях открытых участков тела – 94,2%;

– для общего дискриминантного анализа в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 99,1%, при ранениях открытых участков тела – 98,5%, в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 96,7%, при ранениях открытых участков тела – 96,1%;

– для бинарной логистической регрессии в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 99,1%, при ранениях открытых участков тела – 99,9%, в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 99,3%, при ранениях открытых участков тела – 95,3%.

В каждом методе выявлено такое множество признаков, заранее проверенных на независимость, которое давало оптимальный в смысле минимума ошибок классификации результат:

– последовательной процедурой Байеса в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела использовались признаки X_{11} , X_{13} , X_{34} , X_{35} и X_{37} , при ранениях открытых участков тела – X_{34} , X_{35} и X_{37} , в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – X_{31} , X_{32} , X_7 , X_{24} и X_{10} , при ранениях открытых участков тела – X_{29} , X_{31} и X_{32} ;

– деревьями классификации в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой и открытых участков тела использовался признак X_{37} , в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – X_{32} , X_{24} , X_7 и X_3 , при ранениях открытых участков тела – X_{24} и X_{30} ;

– общим дискриминантным анализом в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела использовался признак X_{37} , при ранениях открытых участков тела – X_{35} , X_{37} и X_{34} , в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – X_7 , X_{23} , X_{24} и X_{32} , при ранениях открытых участков тела – X_{29} , X_{32} , X_{31} , X_{24} и X_{30} ;

– бинарной логистической регрессией в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела использовался признак X_{37} , при ранениях открытых участков тела – X_{37} , X_{34} и X_{39} , в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой

дой участков тела – X_{23} , X_{32} , X_{31} , X_7 и X_{24} , при ранениях открытых участков тела – X_{32} , X_{24} и X_{30} .

Точность классификации по каждому методу проверена на контрольной выборке, не входящей в обучающую. На контрольных выборках общий % правильных предсказаний составил:

– для последовательной процедуры Байеса в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 92,5%, открытых участков тела – 100,0%, в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 87,0%, при ранениях открытых участков тела – 87,5%;

– для деревьев классификации в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 80,0%, открытых участков тела – 87,5%, в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 75,0%, при ранениях открытых участков тела – 85,0%;

– для общего дискриминантного анализа в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 80,0%, при ранениях открытых участков тела – 87,5%, в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 80,0%, при ранениях открытых участков тела – 92,5%;

– для бинарной логистической регрессии в случаях определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 80,0%, при ранениях открытых участков тела – 97,5%, в случаях определения дистанции выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела – 87,5%, при ранениях открытых участков тела – 80,0%.

Однако необходимо помнить, что контрольная выборка имеет случайный характер, поэтому результаты проверки на ней могут недостаточно хорошо отражать истинную картину.

Установлено, что в разных экспертных ситуациях наилучшие результаты даёт использование разных статистических методов:

– в случаях дифференциации входных и выходных повреждений с целью определения направления выстрела при поражении прикрытых одеждой участков тела наилучшие результаты получены при использовании последовательной процедуры Байеса;

– в случаях дифференциации входных и выходных повреждений с целью определения направления выстрела при ранениях открытых участков тела и дифференциации повреждений, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" и с близкой дистанции, при поражении прикрытых одеждой участков тела – последовательной процедуры Байеса и бинарной логистической регрессии;

– в случаях дифференциации повреждений, причинённых выстрелами с дистанции "в упор" и с близкой дистанции, при поражении открытых участков тела – последовательной процедуры Байеса и общего дискриминантного анализа.

Результаты применения метода деревьев классификации являются наименее информативными для оценки объективных признаков направления и дистанции выстрела, поэтому данный метод не рекомендуется к применению.

Исходя из вышеизложенного, в каждом случае целесообразно применение следующих методов с выбором наиболее объективного информативного результата: последовательной процедуры Байеса, общего дискриминантного анализа, бинарной логистической регрессии.

На заключительном этапе исследования был усовершенствован алгоритм решения ситуационных вопросов с применением судебно-медицинских критериев оценки направления и дистанции выстрела, включающий следующие основные этапы (схема 1):

1) структурный анализ (изучаются представленные на исследование объекты, анализируются объективные данные о возможной динамике события – механизме образования огнестрельных повреждений, добытые путём следственных и экспертных действий);

2) **раздельный анализ выявленных сведений о возможном механизме образования повреждений** (выполняются экспериментальные исследования раздельно по каждой проверяемой версии и экспериментальное исследование с учётом результатов анализа объективных данных). Проведение каждого вида экспертных исследований завершается оценкой результатов исследования. На данном этапе целесообразно применение следующих алгоритмов качественной и количественной оценки объективных данных о направлении и дистанции выстрела:

- для объективизации экспертного суждения о конкретном *направлении выстрела*, причинившего повреждение (повреждения), необходимо:
 - использовать информативные признаки X_1 - X_{55} ;
 - установить наличие огнестрельного повреждения одежды пострадавшего, соответствующего огнестрельному ранению его тела;
 - выявить в представленных объектах и материалах дела наличие признаков направления выстрела (X_1 - X_{55});
 - в случае выявления нижеприведённых признаков (условно обозначенных – признаки I группы) делается вывод о соответствующем направлении выстрела: при повреждении прикрытого одеждой участка тела признаками, свидетельствующими о входном характере повреждения, являются X_1 , X_2 , X_4 - X_{10} , X_{14} , X_{17} , X_{22} , X_{24} , X_{27} - X_{33} , X_{38} , X_{40} - X_{44} , X_{47} - X_{50} , X_{52} ; о выходном характере повреждения при ранении прикрытого одеждой участка тела свидетельствуют X_{18} , X_{20} , X_{45} , X_{46} , X_{51} ; в случае ранения открытого участка тела на входной характер повреждения указывают признаки X_{21} , X_{22} , X_{24} - X_{33} , X_{38} , X_{40} , X_{41} , X_{43} , X_{44} , X_{47} - X_{50} ; выходной характер ранения открытого участка тела подтверждается признаками X_{45} , X_{46} , X_{51} ;
 - при отсутствии признаков I группы или обнаружении признаков I группы, свидетельствующих об одном и том же направлении, у обоих повреждений, соединённых единым раневым каналом, вывод о направлении выстрела следует делать на основании признаков II группы. В наших наблюдениях эти признаки встречались как у входных, так и у выходных поврежде-

ний, либо не встречались вообще, поэтому при обнаружении только этих признаков требуется применение дополнительных математических методов исследования: в случаях повреждения прикрытых одеждой участков тела такими признаками являются X_3 , X_{11} - X_{13} , X_{15} , X_{16} , X_{19} , X_{21} , X_{23} , X_{25} , X_{26} , X_{34} - X_{37} , X_{39} , X_{53} - X_{55} ; для случаев ранений открытых участков тела это признаки X_{23} , X_{34} - X_{37} , X_{39} , X_{52} - X_{55} ;

– при необходимости объективизации и конкретизации вывода о направлении выстрела применяются следующие математические методы исследования: последовательная процедура Байеса; общий дискриминантный анализ; бинарная логистическая регрессия.

– оценка результатов вычислений. Из полученных различными методами результатов рекомендуется выбирать самые объективные и подтверждаемые как минимум двумя из методов. Если при использовании данных трёх методов для определения направления выстрела будут получены три различных несравнимых между собой результата, то объективное суждение о входном (выходном) характере огнестрельного повреждения невозможно;

- для объективизации экспертного суждения о конкретной *дистанции выстрела*, причинившего повреждение (повреждения) необходимо:

- использовать информативные признаки X_1 - X_{10} и X_{21} - X_{33} ;

- установить наличие огнестрельного повреждения одежды, соответствующего огнестрельной ране на теле пострадавшего;

- выявить в представленных объектах и материалах дела наличие признаков дистанции выстрела (X_1 - X_{10} и X_{21} - X_{33});

- в случае выявления приведённых ниже признаков (I группы) делается вывод о выстреле с дистанции "в упор": при повреждении прикрытого одеждой участка тела о выстреле с дистанции "в упор" свидетельствуют признаки X_1 , X_2 и X_{22} ; в случае ранения открытого участка тела на выстрел с дистанции "в упор" указывают признаки X_{21} и X_{22} ;

- в случае отсутствия признаков I группы вывод о дистанции выстрела делается на основании признаков II группы. При обнаружении только этих

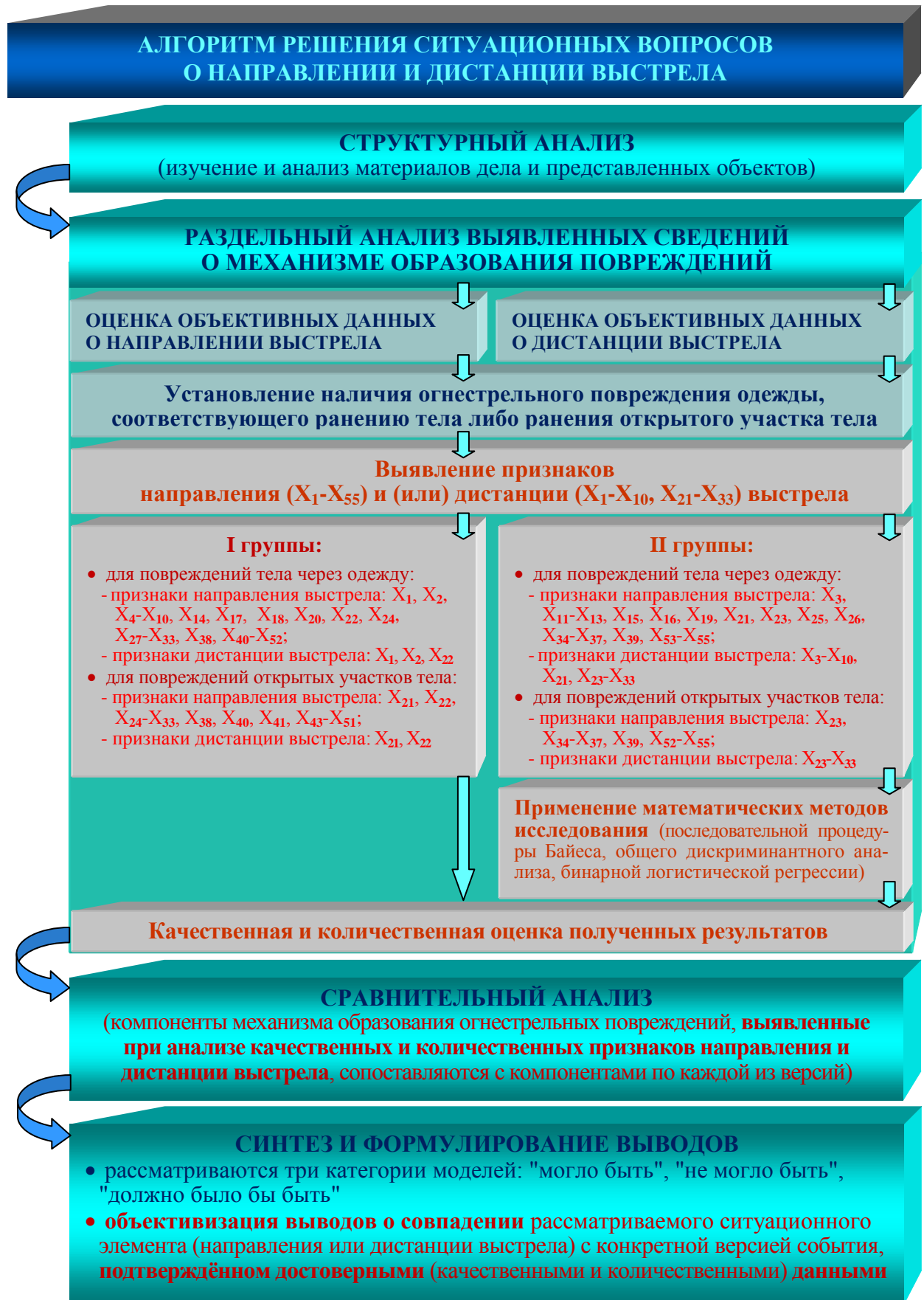
признаков требуется применение дополнительных математических методов исследования, так как, по нашим наблюдениям, эти признаки встречаются как при выстреле с дистанции "в упор", так и при выстреле с близкой дистанции, либо они не встречались нам ни в одном из случаев: при причинении ранения через одежду это признаки X_3 - X_{10} ; X_{21} , X_{23} - X_{33} ; в случае ранения открытого участка тела такими признаками являются X_{23} - X_{33} ;

– в случае необходимости объективизации и количественной конкретизации вывода о дистанции выстрела применяются математические методы исследования: последовательная процедура Байеса; общий дискриминантный анализ; бинарная логистическая регрессия;

– оценка результатов вычислений. Среди полученных различными методами результатов выбирают наиболее объективные и подтверждённые как минимум двумя из методов;

3) сравнительный анализ (выявленные при анализе объективных данных компоненты механизма образования повреждений сопоставляются с компонентами механизма образования повреждений по каждой из проверяемых версий). Результаты этого этапа для удобства и наглядности целесообразно отображать в виде таблицы, в соответствующих графах которой необходимо отметить соответствие либо несоответствие установленных элементов механизма прогнозируемым по каждой из версий;

4) синтез и формулирование выводов с рассмотрением трёх категорий моделей: "могло быть"; "не могло быть"; "должно было бы быть". С учётом результатов алгоритмов количественной оценки данных о направлении и дистанции выстрела возможно объективизировать вывод о совпадении или частичном совпадении рассматриваемого элемента (направления или дистанции выстрела) конкретной версии с фактически установленными данными о нём. При несовпадении хотя бы одного элемента механизма (направления или дистанции выстрела), прогнозируемого по рассматриваемой версии, с реально установленными делается условно категоричный вывод о невозможности причинения повреждений в рамках рассматриваемой версии.



Таким образом, проведённым комплексным анализом сведений, имеющихся в специальной литературе, посвящённой возможностям решения ситуационных вопросов при проведении экспертиз огнестрельных повреждений; данных архивных экспертных документов и собственных практических экспертных наблюдений; алгоритме качественной и количественной оценки признаков огнестрельных повреждений с целью объективизации и конкретизации выводов о направлении и дистанции выстрела, установлено, что тщательное выполнение полного объёма в том числе и новых видов экспертных исследований, включает в себя:

– проведение традиционных экспертных исследований огнестрельных повреждений тела и одежды пострадавшего с целью установления взаимного расположения его и стрелка (с оружием) на месте происшествия в момент выстрела (в том числе и по данным, полученным из материалов дела, установленным при моделировании события происшествия и механизма травмы в ходе выполнения ситуационных экспертиз);

– получение дополнительных специальных качественных и количественных данных при помощи разработанных алгоритмов решения ситуационных вопросов с применением судебно-медицинских критериев оценки направления и дистанции выстрела, что позволит судебно-медицинскому эксперту значительно снизить (или полностью исключить) вероятность экспертной ошибки, сформулировать достоверные выводы о факте причинения огнестрельных повреждений тела и одежды человека, объективизировать и конкретизировать решение вопросов о направлении и дистанции выстрела в условиях конкретно заданной следствием ситуационной альтернативы, что наглядно проиллюстрировано примерами из экспертной практики выполнения ряда ситуационных экспертиз огнестрельной травмы.

ВЫВОДЫ

1. Результаты проведённого ретроспективного эпидемиологического анализа 349 случаев летальной огнестрельной травмы за период 2007-2013 гг. свидетельствуют о том, что среди них преобладали единичные (68,5%) повреждения, входные раны преимущественно располагались на открытых участках тела (57,3%), чаще на голове (36,2%). Большинство погибших составляли мужчины (93,7%) с преобладанием возрастной группы 51 год и старше (30,4%). Как правило, выстрелы производились из нарезного оружия (57,9%), снарядом в большинстве случаев были пули штатных боевых патронов (57,3%).

Следственные вопросы, касающиеся установления направления и дистанции выстрела (в том числе при проведении ситуационной реконструкции обстоятельств происшествия), были поставлены перед экспертами в 75,1% и 25,8% случаях соответственно.

Для решения вопросов о направлении и дистанции выстрела экспертами были использованы признаки огнестрельных повреждений тела и одежды человека из числа 55 рассматриваемых в настоящей работе. Все изученные признаки распределялись на 2 группы:

– признаки, характерные для конкретного направления или дистанции выстрела;

– признаки направления выстрела, встречающиеся в экспертных документах как при описании входных, так и выходных огнестрельных повреждений и признаки дистанции выстрела, отмечаемых экспертами как при выстреле с дистанции "в упор", так и при выстреле с близкой дистанции.

2. С целью объективизации экспертных выводов о направлении и дистанции выстрела в рамках выполнения ситуационных экспертиз целесообразно использовать математические методы качественной и количественной оценки признаков повреждений ("последовательную процедуру Байеса", "общий дискриминантный анализ", "бинарную логистическую регрессию"), с последующим выбором наиболее информативных, подтверждённых как ми-

нимум двумя из указанных методов, результатов. В сравнении с вышеуказанными математическими методами, результаты использования метода "деревьев классификации" являются неинформативными для оценки объективных признаков направления и дистанции выстрела, что не позволяет рекомендовать его к применению.

3. Усовершенствован и апробирован в экспертной практике алгоритм решения ситуационных вопросов по установлению направления и дистанции выстрела, основными этапами которого являются: структурный, отдельный, сравнительный анализ, синтез и формулирование выводов. При этом, на этапе отдельного анализа выявленных сведений о возможном механизме образования огнестрельных повреждений целесообразно применение новой разработанной методики качественной и количественной оценки объективных данных о конкретном направлении и дистанции выстрела.

4. Разработаны практические рекомендации, позволяющие объективно устанавливать направление и дистанцию выстрела при проведении судебно-медицинских ситуационных экспертиз огнестрельной травмы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Методика качественной и количественной оценки объективных данных о направлении и дистанции выстрела при проведении ситуационных экспертиз огнестрельной травмы включает в себя в 4 этапа:

На первом этапе необходимо осуществить структурный анализ, в рамках которого изучить представленные на исследование объекты, провести анализ объективных данных о возможном механизме образования огнестрельных повреждений, добытых путём следственных и экспертных действий.

На втором этапе производят отдельный анализ проверяемых версий о возможном механизме образования огнестрельных повреждений, в том числе о направлении и дистанции выстрела. При этом выполняют экспериментальные исследования отдельно по каждой проверяемой версии и экспериментальное исследование с учётом результатов анализа выявленных объективных данных. Проведение каждого вида экспертных исследований завершают оценкой результатов исследования. На данном этапе целесообразно применять алгоритмы качественной и количественной оценки объективных данных о направлении и дистанции выстрела, включающие в себя следующие действия:

- установить наличие огнестрельного повреждения одежды пострадавшего, соответствующего огнестрельному ранению его тела;
- выявить в представленных объектах и материалах дела наличие признаков направления выстрела из числа 55 используемых (условно обозначенных X_1 - X_{55}) или признаков дистанции выстрела из числа 23 используемых (X_1 - X_{10} и X_{21} - X_{33});

- определить, к какой из двух условных групп относится каждый из выявленных признаков – к признакам I или II группы:

- в случае определения направления выстрела при повреждении прикрытого одеждой участка тела признаками I группы, свидетельствующими о входном характере повреждения, являются X_1 , X_2 , X_4 - X_{10} , X_{14} , X_{17} , X_{22} , X_{24} , X_{27} - X_{33} , X_{38} , X_{40} - X_{44} , X_{47} - X_{50} , X_{52} ;

– в случае определения направления выстрела о выходном характере повреждения при ранении прикрытого одеждой участка тела свидетельствуют признаки I группы $X_{18}, X_{20}, X_{45}, X_{46}, X_{51}$;

– в случае определения направления выстрела при ранении открытого участка тела на входной характер повреждения указывают признаки I группы $X_{21}, X_{22}, X_{24}-X_{33}, X_{38}, X_{40}, X_{41}, X_{43}, X_{44}, X_{47}-X_{50}$;

– в случае определения направления выстрела выходной характер ранения открытого участка тела подтверждается следующими признаками I группы X_{45}, X_{46}, X_{51} ;

– в случае определения дистанции выстрела при повреждении прикрытого одеждой участка тела о выстреле с дистанции "в упор" свидетельствуют признаки I группы X_1, X_2 и X_{22} ;

– в случае определения дистанции выстрела при ранении открытого участка тела на выстрел с дистанции "в упор" указывают признаки I группы X_{21} и X_{22} .

– в случае определения направления выстрела при повреждении прикрытых одеждой участков тела признаками II группы являются $X_3, X_{11}-X_{13}, X_{15}, X_{16}, X_{19}, X_{21}, X_{23}, X_{25}, X_{26}, X_{34}-X_{37}, X_{39}, X_{53}-X_{55}$;

– в случае определения направления выстрела для случаев ранений открытых участков тела признаки II группы $X_{23}, X_{34}-X_{37}, X_{39}, X_{52}-X_{55}$.

– в случае определения дистанции выстрела при причинении ранения через одежду признаки II группы следующие: $X_3-X_{10}; X_{21}, X_{23}-X_{33}$;

– в случае определения дистанции выстрела в случае ранения открытого участка тела признаками II группы являются: $X_{23}-X_{33}$.

- в случае выявления признаков I группы сформулировать категоричный вывод о соответствующем направлении или дистанции выстрела;

- при полном отсутствии признаков I группы или обнаружении признаков I группы, свидетельствующих об одном и том же направлении, у обоих повреждений, соединённых единым раневым каналом (в случае определения направления выстрела), условно-категоричные или предположи-

тельные выводы о направлении или дистанции выстрела необходимо формулировать на основании признаков II группы;

- при обнаружении признаков только II группы, либо при обнаружении признаков I группы, свидетельствующих об одном и том же направлении, у обоих повреждений, соединённых единым раневым каналом (в случае определения направления выстрела), для объективизации и конкретизации выводов о направлении или дистанции выстрела рекомендуется комплексное применение математических методов исследования: последовательной процедуры Байеса; общего дискриминантного анализа; бинарной логистической регрессии;

- оценить результаты математических вычислений. Из полученных различными методами результатов выбрать самые объективные и подтверждаемые как минимум двумя из вышеуказанных математических методов. Следует учесть, что если при использовании данных трёх математических методов для определения направления выстрела будут получены три различных и несравнимых между собой результата, то объективное суждение о входном (выходном) характере огнестрельного повреждения невозможно.

На третьем этапе выполняют сравнительный анализ, при котором выявленные объективные данные о механизме образования огнестрельных повреждений необходимо сопоставить с данными о механизме образования огнестрельных повреждений по каждой из проверяемых версий.

На четвёртом этапе осуществляют синтез полученной информации и формулирование выводов (категоричных, условно-категоричных или предположительных) о направлении или дистанции выстрела (выстрелов).

Результаты применения указанных алгоритмов позволяют объективизировать и конкретизировать выводы о направлении и дистанции выстрела при решении ситуационных вопросов (в том числе в рамках проверяемых версий о механизме образования повреждений) в ходе выполнения экспертиз огнестрельной травмы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев, М.И. Судебно-медицинская экспертиза трупа / М.И. Авдеев.– М.: Медицина, 1976. – С. 234-248.
2. Александров, Л.Н. Об одной ошибочной теории образования огнестрельной раны / Л.Н. Александров, Е.А. Дыскин, Л.Б. Озерецковский // Вестн. хирургии. – 1964. – Т. 92, № 5.– С. 59-64.
3. Александров Л.Н. О механизме огнестрельных ранений черепа и головного мозга / Л.Н. Александров, Е.А. Дыскин, Л.Б. Озерецковский, А.В. Алексеев // Вестн. хирургии. – 1970. – Т. 104, № 5. – С. 81-86.
4. Алисиевич, В.И. Огнестрельные повреждения / В.И. Алисиевич // Судебная медицина. – М.: Юридическая литература, 1987. – С. 62-82.
5. Андреев, А.Г. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза / А.Г. Андреев, Н.Ю. Жигалов. – Волгоград: ВА МВД России, 2003. – 164 с.
6. Атлас по судебной медицине / Под редакцией Ю.И. Пиголкина, И.Н. Богомоловой.– М.: ООО "Медицинское информационное агенство", 2006.– С. 88-102.
7. Аханов В.С. Криминалистическая экспертиза огнестрельного оружия и следов его применения / В.С. Аханов // Учебн. для вузов МВД СССР. – Волгоград: Б.и., 1979. – 232 с.
8. Ахсанов Р.Н. Применение слепочных и рентгенконтрастных методов при диагностике огнестрельных ран / Р.Н. Ахсанов, Ю.В. Гальцев, А.В. Гыскэ, А.В. Жоров, К.Н. Калмыков, А.С. Сергеев // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 11-12.
9. Баранова, В.Н. О механизме образования ободка осаднения у входного огнестрельного отверстия / В.Н. Баранова.– Саратов, 1955.– С. 42-43.
10. Баринов, Е.Х. Вклад П.П. Эйнброта в развитие судебно-медицинской баллистики /Е.Х. Баринов, Ю.И. Пиголкин, П.В. Исаченков // Суд.-мед. эксперт. – 2005. – № 4. – С. 41-42.
11. Бедрин, Л.М. Об особенностях повреждений при обычных и некоторых своеобразных поражениях пульей винтовки: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Бедрин Лев Моисеевич. – Воронеж, 1950. – 21 с.
12. Белкин, Р.С. Криминалистика / Р.С. Белкин.– М., 1993. – С. 70.
13. Беляев, Л.В. Определение дистанции близкого выстрела из 5,45-мм автомата АК-74 по сопутствующим продуктам выстрела / Л.В. Беляев // Информационное письмо ЦСМЛ ЦВМУ МО СССР. – М.: Б.и., 1984. – 10 с.

14. Беляев, Л.В. Использование количественной характеристики копоти для уточнения дистанции близкого выстрела / Л.В. Беляев // Суд.-мед. эксперт. – 1985. – № 3. – С. 17-19.
15. Бергер, В.Е. Исследование механизма и условий взаимодействия в трасологии и судебной баллистике / В.Е. Бергер, Г.Л. Грановский, В.М. Прищепа // Методическое пособие для следователей и экспертов. – М.: Изд-во ВНИИСЭ, 1980. – 67 с.
16. Беркутов, А.Н. Механизм образования и строения огнестрельной раны / А.Н. Беркутов // Раны и раневая инфекция.– М.: Б.и., 1981.– С. 628-640.
17. Боровиков, В.П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров / В.П. Боровиков. – М.: Компьютер Пресс, 2006. – 656 с.
18. Бююль, А. SPSS: искусство обработки информации / А. Бююль, П. Цёфель. – СПб.: ООО "ДиаСофтЮП", 2001. – 608 с.
19. Васильев, А.Н. Дополнительные факторы выстрела из охотничьего карабина "Сайга" / А.Н. Васильев, Т.Ю. Нирзоянов. – Чимкент, 1989. – С. 71-72.
20. Вахлис, Б.И. Новый фактор при исследовании огнестрельных повреждений / Б.И. Вахлис, Б.Р. Киричинский // Криминалистика и научно-судебная экспертиза. – Киев: Изд-во Киев.ун-та, 1949. – Сб. 3. – С. 87-91.
21. Винберг, А.И. Идентификационная, диагностическая и ситуационная экспертизы / А.И. Винберг // Сов. государство и право.– 1978.– № 9.– С. 24-27.
22. Винберг, А.И. Судебная экспертология. Общетеоретические и методологические проблемы судебных экспертиз: учебное пособие / А.И. Винберг, Н.Т. Малаховская. – Волгоград: ВСШ МВД СССР, 1979. – 183 с.
23. Виноградов, И.В. Возможность отложения порохового нагара у входного отверстия при выстрелах из винтовки с дальнего расстояния / И.В. Виноградов // Тр. ВМедА. – Л., 1952. – Т. 53. – С. 23-28.
24. Виноградов, И.В. Некоторые данные о дифференциальной диагностике выстрелов на близком и дальнем расстоянии / И.В. Виноградов// Вопросы судеб.-мед. экспертизы. – М., 1955. – Вып. 2. – С. 35-40.
25. Виноградов, И.В. Огнестрельные повреждения / И.В. Виноградов// Судебно-медицинская травматология. – М.: Б.и., 1977. – С. 203-228.
26. Вирник, Л.Б. Возможность образования штанцмарки через одежду / Л.Б. Вирник // Суд.-мед. эксперт. – 1976. – № 3. – С. 48-49.
27. Владимиров, В.Ю. Ситуалогическая экспертиза места происшествия / В.Ю. Владимиров. – СПб.: СПб. юридический институт МВД РФ, 1995.– 24 с.
28. Владимиров, В.Ю. Особенности осмотра места происшествия при расследовании уголовных дел с применением огнестрельного оружия и

взрывных устройств / В.Ю. Владимиров, Г.П. Лаврентюк. – СПб.: СПб. академия МВД России, 1997. – 42 с.

29. Владимирский, А.П. Входное пулевое отверстие с обращением особого внимания на его рентгенодиагностику при повреждениях трубчатых костей: дис. ... д-ра. мед. наук 14.00.24 / Владимирский Андрей Павлович. – Л., 1952. – 332 с.

30. Волчецкая, Т.С. Современные проблемы моделирования в криминалистике и следственной практике / Т.С. Волчецкая.– Калининград, 1997.– 74 с.

31. Волчецкая, Т.С. Криминалистическая ситуалогия / Т.С. Волчецкая.– М., 1997. – 248 с.

32. Волчецкая, Т.С. Ситуационный подход в практической и исследовательской криминалистической деятельности / Т.С. Волчецкая. – Калининград, 1999. – 95 с.

33. Воскресенский, Н.В. К определению входного отверстия при огнестрельных ранениях / Н.В. Воскресенский // Судебно-медицинская экспертиза. – 1928. – Кн. 8. – С. 44-45.

34. Гальцев, Ю.В. К вопросу о морфологических признаках, характеризующих объём огнестрельного повреждения кожи и диафиза длинной трубчатой кости в зависимости от скорости пули / Ю.В. Гальцев // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 20-21.

35. Гарманов, В.В. О предмете и методе ситуационной экспертизы / В.В. Гарманов // Материалы 4-й научно-практической конференции "Судебная реформа и эффективность деятельности органов суда, прокуратуры и следствия". – СПб., 2001. – С. 119-123.

36. Гедыгушев, И.А. Судебно-медицинская экспертиза при реконструкции обстоятельств и условий причинения повреждений (методология и практика) / И.А. Гедыгушев. – М., 1999. – 215 с.

37. Генкин, А.А. Новая информационная технология анализа медицинских данных. Программный комплекс ОМИС / А.А. Генкин. – СПб.: Политехника, 1999. – 191 с.

38. Гирголав, С.С. Огнестрельные раны / С.С. Гирголав // Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – М., 1952.– Т.1. – С. 15-16.

39. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.

40. Глуздилов, А.К. Морфологическая характеристика пулевых повреждений черепа, причинённых выстрелами из АКМ с различных

расстояний неблизкой дистанции / А.К. Глуздилов // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 22-23.

41. Грановский, Г.Л. Классификация задач комплексных экспертиз / Г.Л. Грановский // Актуальные проблемы теории судебной экспертизы. – М., 1984. – С. 23-26.

42. Грановский, Г.Л. Криминалистическая ситуационная экспертиза места происшествия / Г.Л. Грановский // Рефераты научных сообщений на теоретическом семинаре – криминалистических чтениях 21 апреля 1977. – М. 1977. – Вып. 16. – С. 3–16.

43. Гринбейн, С.В. Входные и выходные огнестрельные отверстия в кожных покровах и одежде при выстрелах из пистолета ТТ и револьвера Наган с неблизкого расстояния: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Гринбейн Светлана Викентьевна. – Одесса, 1953. – 16 с.

44. Губеева, Е.Г. Анализ огнестрельной травмы со смертельным исходом / Е.Г. Губеева, В.А. Спиридонов, А.И. Жолобов, Ф.Х. Биктимеров // Проблемы экспертизы в медицине. – 2006. – Т. 6. – № 3. – С. 61-63.

45. Деньковский, А.Р. Обесцвечивание ткани у входного отверстия, как признак выстрела на близком расстоянии / А.Р. Деньковский // Тр. ВМедА. – Л., 1958. – Т. 84. – С. 136-138.

46. Деньковский, А.Р. Пламя при выстрелах из некоторых новых образцов ручного огнестрельного оружия / А.Р. Деньковский // Сб. работ по теории и практике судебной медицины. – Л., 1962. – Т. 29. – С. 210-213.

47. Деньковский, А.Р. Очерки патологической анатомии огнестрельной раны / А.Р. Деньковский. – М.: Медицина, 1969. – 100 с.

48. Дыскин, Е.А. Контузионный фактор, определяющий морфологию и механизм огнестрельных повреждений / Е.А. Дыскин // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 23-25.

49. Ермоленко, Б.Н. Неидентификационные исследования в судебной баллистике / Б.Н. Ермоленко // Республиканский межведомственный сборник научно-методических работ. – Киев, 1975. – Вып.11.– С.31-34.

50. Ерофеев, С.В. Методика проведения судебно-медицинских ситуационных (ситуалогических) исследований / С.В.Ерофеев, Д.А.Желтков, М.М.Фокин. – Тула: Б.и., 2012. – 10 с.

51. Живодеров, Н.Ф. Входные огнестрельные повреждения одежды / Н.Ф. Живодёров // Сборник научных работ сотрудников кафедры судебных медиков г. Ленинграда. – Л., 1959. – № 18. – С. 92-98.

52. Запорожцев, В.С. О выходном пулевом отверстии на одежде / В.С. Запорожцев // Суд.-мед. эксперт. – 1974. – № 2. – С. 57-58.

53. Зарубицкий, В.А. Судебно-медицинское значение остатков порохового заряда в области входного огнестрельного повреждения / В.А. Зарубицкий // Сборник работ по судебной медицине и пограничным областям. – М.: Медгиз, 1955. – № 2. – С. 121-123.

54. Иванов, Н.Н. Гистологическая картина огнестрельных ранений / Н.Н. Иванов // Сборник работ государственного научно-исследовательского института судебной медицины. – М., 1940. – С. 22-34.

55. Исаков, В.Д. Медико-криминалистическая характеристика следов применения огнестрельного оружия, снабжённого глушителем / В.Д. Исаков, Р.В. Бабаханян, И.Ю. Макаров, Ш.А. Варданян, А.Э. Бабаян. – СПб.: Изд-во НИИХ СПбГУ, 1998. – 204 с.

56. Исаков, В.Д. Механизмы поражающего действия факторов выстрела и их судебно-медицинская оценка (экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.24 / Исаков Владимир Дмитриевич. – Л., 1993. – 466 с.

57. Исаков, В.Д. Структура и аргументация выводов при судебно-медицинской экспертизе огнестрельных повреждений и взрывной травмы / В.Д. Исаков, Р.В. Бабаханян, А.Н. Белых, К.Н. Калмыков, В.В. Колкутин, А.В. Ковалев, Ю.А. Карнаевич, Ю.Д. Кузнецов, И.А. Толмачев. – СПб.: Б.и., 1996. – 40 с.

58. Исаков, В.Д. Структурные изменения кожи в области огнестрельных ран / В.Д. Исаков, В.В. Пудовкин // Суд.-мед. эксперт. – 1991. – № 4. – С. 27-32.

59. Исаков В.Д. Судебно-медицинская характеристика и экспертная оценка дополнительных факторов выстрела за пределами близкой дистанции (экспериментальное исследование): дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Исаков Владимир Дмитриевич. – Л., 1984. – 278 с.

60. Исаков, В.Д. Теория и методология ситуалогической экспертизы / В.Д. Исаков. – СПб.: Реноме, 2008. – 132 с.

61. Калмыков, К.Н. Непосредственная микроскопия области входных отверстий при поражениях некоторых объектов современными пулями специального назначения / К.Н. Калмыков // Суд.-мед. эксперт. – 1959 – № 3. – С. 14-20.

62. Калмыков, К.Н. Следы близкого выстрела из 5,45-мм укороченного автомата / К.Н. Калмыков, В.И. Молчанов, Л.Б. Озерцовский // Актуальные вопр. теории и практики судеб. медицины. – Л., 1986. – С. 59-61.

63. Калмыков, К.Н. Судебно-медицинская характеристика поражений обыкновенными и специальными пулями образца 1943 г., предварительно

преодолевшими преграду: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Калмыков Константин Николаевич. – Л., 1961. – 462 с.

64. Катонин, В.А. Исследование огнестрельных повреждений / В.А. Катонин // Лабораторные и специальные методы исследования в судебной медицине. – М., 1975. – С. 248-265.

65. Катонин, В.А. Криминалистическая экспертиза 5,45-мм автомата АК-74 (6П20 – 6П21) и огнестрельных повреждений тканей армейского обмундирования, причинённых выстрелами с различных дистанций из автомата АК-74 / В.А. Катонин, В.В. Григорьев, В.Д. Дербенев // Информационное письмо ЦСМЛ ЦВМУ МО СССР. – М.: Б.и., 1976. – 6 с.

66. Катонин, В.А. Особенности повреждений одежды, причинённых выстрелами из 5,45-мм автомата АК-74 / В.А. Катонин, В.В. Григорьев, В.Д. Дербенев // Суд.-мед. эксперт. – 1977. – № 2. – С. 18-20.

67. Ковалёв, А.В. Экспертная реконструкция обстоятельств расстрела в Екатеринбурге императора Николая II, членов семьи и её окружения / А.В. Ковалев, В.В. Колкутин // Суд.-мед. эксперт. – 2011. – № 2. – С. 4-11.

68. Коваленко, Ю.Н. Следы выстрела на тканях из искусственных волокон / Ю.Н. Коваленко // Теория и практика суд.-мед. травматологии. – Ижевск, 1982. – С. 73-75.

69. Козаченко, И.Н. Особенности отложения копоти при выстрелах из автомата АК-74 с разным наклоном ствола оружия / И.Н. Козаченко // Суд.-мед. эксперт. – 1988. – № 4. – С. 17-18.

70. Козлов, В.В. Судебно-медицинское исследование оружейной смазки на теле и одежде у входного огнестрельного отверстия / В.В. Козлов // Рефераты докладов IX Ленинградской расширенной конференции судебных медиков и криминалистов. – Л., 1955. – С. 62-64.

71. Колкутин, В.В. Становление, современное состояние и перспективы развития судебно-медицинской экспертизы огнестрельной травмы / В.В. Колкутин, И.Ю. Макаров // Суд.-мед. эксперт. – 2008. – № 1. – С. 11-15.

72. Колкутин, В.В. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений, причинённых с неблизкой дистанции 5,6-мм безоболочечными пулями, имеющими разную скорость: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Колкутин Виктор Викторович. – Л., 1990. – 156 с.

73. Колкутин, В.В. Экспертная оценка огнестрельных повреждений, причинённых выстрелами из оружия специального назначения / В.В. Колкутин, И.Ю. Макаров, И.А. Толмачев. – СПб.: ВМедА, 2009. – 287 с.

74. Комаринец, Б.М. Судебная баллистика / Б.М. Комаринец // Криминалистика. – М., 1959. – С. 87-109.

75. Концевич, И.А. Дефект ткани при огнестрельном повреждении: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Концевич Ираида Афанасьевна. – Киев, 1951. – 25 с.

76. Коськов, Р.Н. Морфологические особенности огнестрельных пулевых повреждений плоских костей черепа / Р.Н. Коськов, В.А. Длевко, А.Б. Шадымов // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул, 1985. – Вып. 2. – С. 72-74.

77. Кравец, С.С. О механизме возникновения пергаментного пятна при близкой дистанции выстрела / С.С. Кравец // Материалы 3-го расшир. совещания суд.-мед. экспертов Украины. – Киев, 1953. – С. 27-30.

78. Крюков, В.Н. Исследование трупов лиц, погибших от огнестрельных повреждений / В.Н. Крюков // Суд.-мед. исследование трупа. – М., 1991. – С. 182-196.

79. Кубицкий, Ю.М. Следы выстрела в области входного огнестрельного отверстия / Ю.М. Кубицкий. – М., 1955. – 34 с.

80. Кузнецов, Ю.Д. Диагностика повреждений выстрелом из самодельного огнестрельного оружия / Ю.Д. Кузнецов // Суд.-мед. эксперт. – 1985. – № 3. – С. 16-17.

81. Кузнецов, Ю.Д. Соотношение дефектов ткани входных повреждений одежды и тела человека при действии низкоскоростных компактных элементов / Ю.Д. Кузнецов // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 59-60.

82. Кузьменко, Е.Д. Особенности повреждений, полученных частями атипичного самодельного огнестрельного оружия / Е.Д. Кузьменко, А.Е. Кузьменко, О.В. Ткачев // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 60-61.

83. Купов, И.Я. Влияние продуктов выстрела на гистоструктуру раны / И.Я. Купов // Суд.-мед. эксперт. – 1973. – Т. 16, № 4. – С. 19-22.

84. Купов, И.Я. О возможности конкретизации близкой дистанции выстрела из 5,45-мм автомата АКС-74 / И.Я. Купов, П.М. Жариков, И.В. Белова, А.Х. Еникеева, Ю.П. Сысоев // Суд.-мед. эксперт. – 1981. – № 3. – С. 15-16.

85. Купов, И.Я. О возможности конкретизации близкой дистанции выстрела из пистолета Макарова / И.Я. Купов, А.М. Жариков, И.В. Белова, А.Х. Еникеева // Суд.-мед. эксперт. – 1981. – № 4. – С. 19-20.

86. Кустанович, С.Д. К вопросу о так называемой копотти бездымного пороха / С.Д. Кустанович, С.М. Соколов // Тр. ВМедА.– Л., 1952. – Т. 53. – С. 199-203.

87. Кустанович, С.Д. Определение расстояния выстрела по признакам огнестрельных ранений при больших дистанциях стрельбы / С.Д. Кустанович// Сб. работ Всесоюзного научн. общества судеб. медиков: Ставропольское отделение. – Ставрополь, 1967. – Вып. 5. – С. 164-167.

88. Кустанович, С.Д. О форме входных отверстий при выстрелах в пределах действия пороховых газов / С.Д. Кустанович // Вопросы судеб.-мед. экспертизы.– М.: Госюриздат, 1954. – С. 46-52.

89. Кустанович, С.Д. Причины отсутствия дефекта ткани входного отверстия при близком выстреле / С.Д. Кустанович // Тр. ВМедА.– Л., 1952. – Т. 53. – С. 191-198.

90. Кустанович, С.Д. Судебная баллистика / С.Д. Кустанович. – М.: Госюриздат, 1956. – 408 с.

91. Кустанович, С.Д. Судебно-медицинское значение огнестрельного оружия с дульно-тормозным устройством / С.Д. Кустанович // Тр. ВМедА.– Л., 1952. – Т. 53. – С. 95-109.

92. Кустанович, С.Д. Температурное действие близкого выстрела патронами с бездымным порохом на область входного отверстия (экспериментальные исследования) / С.Д. Кустанович // Вопросы судеб.-мед. экспертизы: Сборник статей. – М.: Госюриздат, 1954. – С 12-35.

93. Кустанович, С.Д. Исследование повреждений одежды в судебно-медицинской практике / С.Д. Кустанович. – М., 1965. – 217 с.

94. Лазари, А.С. Современные методы установления дистанции (расстояния) выстрела / А.С Лазари, М.А. Сонис // Экспертная техника. – М.: Изд-во ВНИИСЭ, 1988. – Вып. 100. – С. 49-61.

95. Лисакович, М.В. О зависимости дополнительных факторов выстрела от вида патронов, используемых при стрельбе / М.В. Лисакович, Л.А. Ефимов // Вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Чита, 1973.– Вып. 5. – С. 174-176.

96. Лисицын, А.Ф. Динамика рассеивания пороховых газов и её значение для определения дистанции выстрела / А.Ф. Лисицын, А.А. Лопатьев // Суд.-мед. эксперт. – 1976. – № 2. – С. 25-29.

97. Лисицын, А.Ф. Определение скорости движения и дальности полёта частиц пороха и металла при выстрелах из нарезного и гладкоствольного оружия / А.Ф. Лисицын // Суд.-мед. эксперт. – 1987. – № 3.– С. 3-5.

98. Макаров, И.Ю. Экспертная характеристика судебно-медицинских баллистических исследований огнестрельных повреждений, причинённых оружием специального назначения (экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.24 / Макаров Игорь Юрьевич. – М., 2007. – 343 с.

99. Макаров, И.Ю. Возможности ситуационной экспертизы при расследовании уголовных дел, связанных с применением огнестрельного оружия / И.Ю.Макаров, В.В. Колкутин // Суд.-мед. эксперт. – 2009. – № 6. – С. 34-37.

100. Максименков, А.Н. О механизме огнестрельных ранений / А.Н. Максименков, Е.А. Дыскин, В.П. Константинов, Л.Н. Александров, М.И. Золоташко // Тр. ВМедА. – Л., 1960. – Т. 111. – С. 59-67.

101. Марченко, М.И. Повреждения, причинённые выстрелами из автомата АКС-74 калибра 5,45 мм материалам одежды, кожным покровам и костям трупа / М.И. Марченко, И.В. Найнис, А.Н. Закарас, Г.С. Бартенев, В.П. Шардаков // Суд.-мед. эксперт. – 1978. – Т. 21, № 2. – С. 17-20.

102. Марченко, М.И. Характеристика следов близкого выстрела из ручного пулемёта Калашникова РПК-74 калибра 5,45 мм / М.И. Марченко, В.П. Шардаков // Суд.-мед. эксперт. – 1982. – Т. 25, № 2. – С. 22-28.

103. Майлис, Н.П. Ситуационная экспертиза: закономерности и перспективы развития // Теория и практика судебной экспертизы. – М.: РФЦСЭ при Минюсте России. – 2010, № 2 (18). – С. 220-22.

104. Медико-криминалистическая идентификация / Под редакцией В.В. Томилина. – М.: Издательская группа НОРМА-ИНФРА, 2000. – С. 185-201.

105. Мережко, Г.В. Методика определения расстояния выстрела при судебно-медицинской экспертизе повреждений, причинённых выстрелом через преграду / Г.В. Мережко // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 68-70.

106. Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Л.: Изд-во ВМедА, 1991. – 160 с.

107. Митричев, В.С. Обзор экспертной практики криминалистического исследования следов выстрела / В.С. Митричев. – М.: Изд-во ВНИИСЭ, 1970. – 37 с.

108. Микляева, О.В. Криминалистическая экспертиза следов и обстоятельств выстрела / О.В. Микляева. – Н. Новгород: Вектор ТиС, 2009. – 276 с.

109. Мовшович, А.А. Биологические преграды, их роль в отложении дополнительных продуктов выстрела с дальней дистанции / А.А. Мовшович // Суд.-мед. эксперт. – 1974. – Т. 17, № 2. – С. 14-15.

110. Мовшович, А.А. Об одной из причин отложения копоти выстрела в форме креста / А.А. Мовшович // Экспертная практика и новые методы исследования. – М., 1973. – С. 24-26.

111. Мовшович, А.А. О признаках близкого выстрела при фактически далёкой дистанции / А.А. Мовшович // Суд.-мед. эксперт. – 1986. – Т. 9, №4. – С. 7-11.

112. Молчанов, В.И. К диагностике ранения из автомата образца 1941 года (ППШ) с близкого расстояния / В.И. Молчанов // Тр. ВМедА. – Л., 1952. – Т. 53. – С. 85-94.

113. Молчанов, В.И. К характеристике повреждений от выстрелов в упор и с близкого расстояния из 7,62-мм автомата Калашникова и 7,62-мм самозарядного карабина Симонова / В.И. Молчанов // Тр. ВМедА. – Л., 1958. – Т. 84. – С. 125-135.

114. Молчанов, В.И. Некоторые вопросы судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений: дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.24 / Молчанов Виктор Иванович. – Л., 1964. – 683 с.

115. Молчанов, В.И. Огнестрельные повреждения и их судебно-медицинская экспертиза / В.И. Молчанов, В.Л. Попов, К.Н. Калмыков. – Л.: Медицина, 1990. – 272 с.

116. Морозович, Б.Р. К вопросу определения дистанции выстрела из малокалиберного оружия / Б.Р. Морозович // Тезисы докладов III Украинского совещания судебно-медицинских экспертов и криминалистов. – Киев, 1953. – С. 53-54.

117. Муханов, А.И. Повреждения огнестрельным оружием / А.И. Муханов // Атлас-руководство по судебной медицине. – Киев, 1988. – С. 169-195.

118. Назаров, Ю.В. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений 10-мм резиновыми пулями, выстреленными из револьвера Р1 (экспериментальное исследование): дис. ... канд. мед. наук : 14.00.24 / Назаров Юрий Викторович. – СПб., 2007.

119. Науменко, В.Г. Гистологический и цитологический методы исследования в судебной медицине: руководство / В.Г. Науменко, Н.А. Митяева. – М.: "Медицина", 1980 – С. 106-118.

120. Некрасов, В.В. О новом морфологическом признаке выходной огнестрельной раны / В.В. Некрасов, К.М. Пантелеев // Суд.-мед. эксперт. – 1985. – № 2. – С. 46-47.

121. Об оружии: федеральный закон от 13 декабря 1996 г. № 150-ФЗ: принят Государственной Думой 13 ноября 1996 г. : в ред. федерального закона от 28 декабря 2010 № 398-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: http://www.consultant.ru/popular/weapon/40_1.html (дата обращения: 28.04.2014).

122. Огарков, И.Ф. К вопросу об ударном и гидродинамическом действии пуль / И.Ф. Огарков // Тр. ВМедА. – Л.: Б.и., 1952. – Т. 53. – С. 184-190.

123. Огарков, И.Ф. К характеристике пороховых отложений при винтовочных огнестрельных ранениях. / И.Ф. Огарков // Тр. ВМедА. – Л., 1952. – Т. 53. – С. 15-22.

124. Огарков, И.Ф. Механизм образования входной и выходной ран при выстреле из карабина с очень близкого расстояния / И.Ф. Огарков // Тезисы докладов VIII Ленинградской расширенной конференции судебных медиков и криминалистов. – Л., 1957. – С. 49-50.

125. Огарков, И.Ф. Об отпечатках на коже дульных частей винтовки / И.Ф. Огарков // Тр. ВМедА. – Л., 1952. – Т. 53. – С. 39-44.

126. Озерецковский, Л.Б. Раневая баллистика / Л.Б. Озерецковский, Е.К. Гуманенко, В.В. Бояринцев. – СПб.: Журнал "Калашников", 2006. – 374 с.

127. Осмотр места происшествия и трупа: Н.В. Егоров, А.В. Ковалев, С.Г. Кузин и др.; под ред. А.А. Матышева и Ю.А. Молитна. – СПб.: НПО "Профессионал", 2011. – С. 135-147.

128. Пермяков, А.В. Характеристики и тенденции динамики огнестрельной травмы на современном этапе / А.В. Пермяков, В.И. Витер // Материалы межведомственной межрегиональной научно-практической конференции 20-21 ноября 1997 года. – СПб., 1997. – С. 89-91.

129. Петров, В.П. К вопросу о возможности установления направления раневого канала при оскольчатых переломах диафизов трубчатых костей / В.П. Петров. – М.: Госюриздат, 1954. – С. 58-64.

130. Пиголкин, Ю.И. Метод трёхмерного моделирования при реконструкции обстоятельств происшествия с учётом следов крови / Ю.И. Пиголкин, С.В. Леонов, Е.Н. Леонова, М.Н. Нагорнов // Суд.-мед. эксперт. – 2014. – Т. 57, № 5. – С. 4-6.

131. Пирогов, Н.И. Отчёт о путешествии по Кавказу, содержащий полную статистику ампутаций, статистику операций, произведённых на поле сражения и в различных госпиталях России / Н.И. Пирогов – СПб.: Тип. Э. Праца, 1849. – 352 с.

132. Платонов, А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы / А.Е. Платонов. – М.: Издательство РАМН, 2000. – 52 с.

133. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Издательство Московского университета, 1970. – 367 с.

134. Попов, В.Л. Пути решения судебно-медицинской проблемы установления расстояния выстрела и взрыва в пределах неблизкой дистанции / В.Л. Попов // Актуальные вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы. – Л., 1982. – С. 61-62.

135. Попов, В.Л. Судебно-медицинская характеристика отложений дополнительных факторов выстрела за пределами близкой дистанции / В.Л. Попов, В.Д. Исаков // Суд.-мед. эксперт. – 1986. – № 4. – С. 6-11.

136. Попов, В.Л. Механизм переноса и отложения на поверхности преграды металлизированных частиц при выстрелах с неблизкой дистанции / В.Л. Попов, В.Д. Исаков // Суд.-мед. эксперт. – 1988. – № 2. – С. 16-20.

137. Попов, В.Л. О предельных расстояниях свободного полёта частиц пороха и металлов при выстрелах из ручного огнестрельного оружия / В.Л. Попов, В.Д. Исаков, А.Г. Кривожейко // Суд.-мед. эксперт. – 1990. – №1. – С. 13-17.

138. Попов, В.Л. О максимальных границах близкой дистанции выстрела / В.Л. Попов, В.Д. Исаков // Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ижевск, 1989. – Вып. 4. – С. 119-121.

139. Попов, В.Л. Раневая баллистика / В.Л. Попов, Е.А. Дыскин. – СПб.: Изд-во ВМедА, 1994. – 162 с.

140. Попов, В.Л. Судебно-медицинская баллистика / В.Л. Попов, В.Б. Шигеев, Л.Е. Кузнецов. – СПб.: Гиппократ, 2002. – 656 с.

141. Попов, В.Л. Судебная медицина / В.Л. Попов. – СПб.: Изд-во "Юридический центр Пресс", 2006. – С. 166-191.

142. Приказ Минздравсоцразвития РФ № 346н от 12 мая 2010 г [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zdrav.ru/library/regulations/detail.php?ID=27866> (дата обращения: 31.03.2014).

143. Прозоровский, В.И. Вторичное поле отложения пороховой копоти / В.И. Прозоровский // Труды Государственного научно-исследовательского института судебной медицины. – М.: Медгиз, 1949. – С. 24-26.

144. Прозоровский, В.И. Некоторые особенности ободка осаднения и ободка обтирания / В.И. Прозоровский // Труды Государственного научно-исследовательского института судебной медицины. – М.: Медгиз, 1949. – С. 28-30.

145. Прозоровский, В.И. О механизме образования отпечатка дульного среза оружия / В.И. Прозоровский // Труды Государственного научно-исследовательского института судебной медицины. – М.: Медгиз, 1949. – С. 30-34.

146. Прохоров-Лукин, Г.В. Теоретические и методические основы судебно-экспертной ситуалогии: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.09 / Прохоров-Лукин Григорий Викторович. – Киев, 1993. – 217 с.

147. Райский, М.И. "Минус ткани" при огнестрельных повреждениях / М.И. Райский, Н.Ф. Живодёров // Труды Саратовского медицинского института. – 1936. – Т. 1. – Ч. 3. – С. 159-209.

148. Райский, М.И. "Ожог" кожи при огнестрельных повреждениях / М.И. Райский // Труды Саратовского гос. мед. института. – 1935. – Т. 1. – Ч. 1. – С. 138.

149. Розанов, Б.М. Открытие следов оружейной смазки при огнестрельных повреждениях / Б.М. Розанов // Тр. ВМедА. – Л., 1952. – Т. 53. – С. 219-223.

150. Сапожников, Ю.С. Криминалистика в судебной медицине / Ю.С. Сапожников. – Киев, 1970. – 268 с.

151. Семёнов, Н.Н. Огнестрельные раневые каналы во внутренних органах в качестве объекта судебно-медицинской экспертизы о направлении движения снаряда: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Семёнов Николай Николаевич. – Воронеж, 1954. – 217 с.

152. Сергиенко, В.И. Математическая статистика в клинических исследованиях / В.И. Сергиенко, И.Б. Бондарева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 256 с.

153. Серебренников, И.М. Комплексная диагностика повреждений, причинённых из самодельного огнестрельного оружия / И.М. Серебренников // Суд.-мед. эксперт. – 1979. – № 1. – С. 35-40.

154. Силкин, П.Ф. Следы выстрела / П.Ф. Силкин // Криминалистическая экспертиза. – М., 1967. – Вып. 5. – С. 37-43.

155. Скопин, И.В. К вопросу определения расстояния выстрела по отложению пороховой копоти вокруг входного отверстия / И.В. Скопин // Вопросы судеб.-мед. экспертизы. – М.: Госюриздат, 1954. – С 65-70.

156. Скопин, И.В. Ожог кожи при огнестрельных повреждениях / И.В. Скопин // Воен.-мед. журн. – 1953. – № 6. – С 46-48.

157. Слепышков, И.В. Травматическое кольцо / И.В. Слепышков // Труды 3-го Поволжского съезда врачей. – Астрахань, 1931. – С. 67-69.

158. Сонис, М.А. Особенности образования и исследования огнестрельных повреждений, причинённых выстрелами из пистолета ПСС патронами СП-4 / М.А. Сонис, О.В. Микляева, О.А. Аникина и др. // Современное состояние суд. эксперт. оружия и следов выстрела. – М., 2001. – Вып. 127. – С. 3-11.

159. Соседко, Ю.И. Огнестрельные повреждения органов и тканей за пределами раневого канала / Ю.И. Соседко, А.В. Тюрин // Воен.-мед. журн. – 1967. – № 2. – С. 55-56.
160. Стальмахов, А.В. Судебная баллистика / А.В. Стальмахов, А.М. Сумарока, А.Г. Егоров, А.Г. Сухарев. – Саратов: СЮИ МВД РФ, 1998. – 176 с.
161. Судебная медицина и судебно-медицинская экспертиза: национальное руководство / Под редакцией Ю.И. Пиголкина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – С. 276-306.
162. Сысоев, Ю.П. Особенности зоны входного отверстия при выстрелах из автомата АКС-74 калибра 5,45 мм на дистанции до 20 см / Ю.П. Сысоев // Суд.-мед. эксперт. – 1977. – № 4. – С. 24-26.
163. Сысоев, В.Е. Судебно-медицинская характеристика повреждений из 5,45-мм автомата АК-74У с прибором для бесшумной стрельбы: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Сысоев Виталий Евгеньевич. – СПб., 2000. – 247 с.
164. Тагаев, Н.Н. Отпечаток дульного конца при ранении из самопала / Н.Н. Тагаев // Суд.-мед. эксперт. – 1976. – № 1. – С. 52-53.
165. Татиев, К.И. Материалы к судебно-медицинскому изучению огнестрельных повреждений: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / Татиев Константин Иванович. – Баку, 1936. – С. 10-15.
166. Толмачёв, И.А. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений диафизов длинных трубчатых костей: Дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Толмачёв Игорь Анатольевич. – СПб., 1992. – 297 с.
167. Урбах, В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В.Ю. Урбах. – М.: Медицина, 1975. – 295 с.
168. Устинов, П.В. К вопросу о диагностике направления выстрела по костным осколкам и трещинам костей / П.В. Устинов // Сборник статей и рефератов Пермского отделения общества судебных медиков и криминалистов.– Молотов, 1956. – С. 10-11.
169. Устинов, А.И. Следы применения огнестрельного оружия / А.И. Устинов // Обнаружение, фиксация и изъятие следов.– М., 1969. – С. 102-118.
170. Хоменок, В.П. Характеристика повреждений текстильных тканей выстрелами из пистолета ПСМ калибра 5,45 мм / В.П. Хоменок, Ю.П. Шупик, В.Г. Бурчинский, А.Е. Лапко, Т.В. Хохолева // Диагностика и давность процессов в объектах судебно-медицинской экспертизы. – Кишинев, 1986. – С. 80-83.
171. Хохлов, В.В. Судебная медицина: Руководство / В.В. Хохлов. – Смоленск, 2010. – С. 502-544.

172. Хромова, А.М. Гистологический метод определения частиц бездымного пороха при огнестрельной травме / А.М. Хромова, Е.Г. Губеева // Материалы межведомственной межрегиональной научно-практической конференции 20-21 ноября 1997 года. – СПб., 1997. – С. 114-115.

173. Ципковский, В.П. К вопросу об осаднениях кожи у выходного огнестрельного отверстия / В.П. Ципковский // Сборник тезисов и аннотаций кафедры судебной медицины Винницкого медицинского института – 1956. – Вып. 1. – С 54-59.

174. Ципковский, В.П. Описание огнестрельных повреждений одежды/ В.П. Ципковский.– Винница: Госмедиздат УССР, 1958. – 85 с.

175. Черваков, В.Ф. Судебная баллистика / В.Ф. Черваков. – М.: Госюриздат, 1937. – С. 15-127.

176. Черкавский, Н.Б. Отпечатки оружия на коже при огнестрельных повреждениях из винтовки и карабина / Н.Б. Черкавский // Тр. ВМедА. – Л., 1952. – Т. 53. – С. 45-48.

177. Черкавский, Н.Б. О химическом действии пороховых газов бездымного пороха на кровь в условиях экспериментальной модели / Н.Б. Черкавский // Вопросы судеб.-мед. экспертизы. – М.: Госюриздат, 1958. – Вып. 3.– С. 60-70.

178. Шадымов, А.Б. Микроразрушения костей черепа в области пулевых повреждений / А.Б. Шадымов, А.Н. Бобрышев // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул, 1991. – Вып.6. – С. 169-170.

179. Шадымов, А.Б. Особенности судебно-медицинской экспертизы огнестрельных пулевых повреждений мозгового черепа / А.Б. Шадымов // Суд.-мед. эксперт.– 2000. – № 1. – С. 14-19.

180. Шадымов, А.Б. Фрактологические особенности трещин, отходящих от входного огнестрельного повреждения на плоских костях черепа / А.Б. Шадымов // Материалы Второго Всесоюзного съезда судебных медиков.– Иркутск, 1987. – С. 118-121.

181. Шибков, А.И. О ранениях паренхиматозных органов звездообразной формы при огнестрельных повреждениях в судебно-медицинском отношении / А.И. Шибков // Известия Донского государственного университета. – 1925. – С. 5.

182. Шигеев, В.Б. Огнестрельная и взрывная травма в Москве: судебно-медицинская эпидемиология и практика /В.Б. Шигеев, С.В. Шигеев.– М.: "Типография "Новости", 2005. – 128 с.

183. Шигеев, В.Б. Совершенствование технологии производства судебно-медицинской экспертизы огнестрельной и взрывной травмы: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Шигеев Владимир Борисович. – М., 2004. – 153 с.
184. Шляхов, А.Р. Интеграционные задачи в судебной экспертизе – сущность и организационно-методические формы их решения / А.Р. Шляхов // Сб. науч. тр. Азербайджанской НИИСЭ. – Баку, 1980. – С. 112-115.
185. Шупик, Ю.П. Влияние деформации безоболочечных пуль на размеры входных огнестрельных отверстий в костях черепа / Ю.П. Шупик // Суд.-мед. эксперт. и криминалистика на службе следствия. – Ставрополь, 1967. – Вып. 5. – С. 186-188.
186. Эйдлин, Л.М. Огнестрельные повреждения / Л.М. Эйдлин. – Ташкент: Медгиз, 1963. – 331 с.
187. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.
188. Юнкеров, В.И. Основы математико-статистического моделирования и применения вычислительной техники в научных исследованиях / В.И. Юнкеров. – СПб.: ВМедА, 2000. – 140 с.
189. Янковский, В.Э. Особенности огнестрельного пулевого повреждения губчатых костей / В.Э. Янковский, А.Б. Шадымов, М.П. Филиппов // Материалы межведомственной межрегиональной научно-практической конференции 20-21 ноября 1997 года. – СПб.: СПб. академия МВД РФ, 1997. – С. 105-107.
190. Adams, D.B. Wound ballistics: a review / D.B. Adams // Military Med.– 1982. – Vol. 147. – P. 831-834.
191. Allen, I. Experimental high-velocity missile head injury / I. Allen, R. Scott, J. Tanner // Injury. – 1982. – Vol. 14. – P. 183-193.
192. Badania identyfikacy JDe pocisk ow hj hrzejsciu przez tlumik // Problemy kriminalistyki. – 1997. – № 216. – С. 72-73.
193. Barach, E. Ballistics: A pathophysiologic examination of the wounding mechanisms of firearms / E. Barach, M. Tomlanovich, R. Nowak // J. Trauma. – 1986. – Vol. 26. – P. 225-235.
194. Berlin, R. Effect of assault rifle bullets against live targets and energy transfer measurements in tissue simulant / R. Berlin, B. Janson, B. Rybeck et. al. // Proc. 3th Symposium of Ballistics, Toulouse, France, April 16-18, 1980. – P. 187-192.
195. Betz, P. Frequency of blood spatters on the shooting hand and of conjunctival petechiae following suicidal gunshot wounds to the head / P. Betz, O.

Peschel, D. Stiefel, W. Eisenmenger // *Forensic Sci. Intern.* – 1995. – Vol. 76. – P. 47-53.

196. Bevel, T. Applying the scientific method to crime scene reconstruction / T. Bevel // *Journal of forensic Identification.* – 2001. – Vol. 51. – №. 2. – P. 150-162.

197. Bevel, T. Bloodstain pattern analysis with an introduction to crime scene reconstruction / T. Bevel, R.M. Gardner. – CRC Press, 2012. – 440 p.

198. Bevel, T. Crime scene reconstruction / T. Bevel // *Journal of Forensic Identification.* – 1991. – Vol. 41. – №. 4. – P. 248-254.

199. Bond, S.J. Air-powered guns: too much firepower to be a toy / S.J. Bond, G.C. Schnier, F.B. Miller // *Trauma.* – 1996. – Vol. 41. – P. 674-678.

200. Brian, D. Defining event reconstruction of a digital crime scene / D. Brian, H. Eugene // *Journal of Forensic Sciences.* – 2004. – Vol. 49. – №. 6. – P. 1291-1298.

201. Brown, H. Image analysis of gunshot residue on entry wounds / H. Brown, D. Cauchi, J. Holden // *Forensic Science International.* – 1999. – Vol. 100, № 3. – P. 163-186.

202. Brožek-Mucha, Z.A. Fatal Shot with a Signal Flare — A Crime Reconstruction / Z.A. Brožek-Mucha // *Journal of forensic sciences.* – 2009. – Vol. 54. – №. 3. – P. 678-681.

203. Burke, T.W. Bullet ricochet: a comprehensive review / T.W. Burke, W.F. Rowe // *Forensic Sd.* – 1992. – Vol. 37. – P. 1254-1260.

204. Charters, A.Cr. Wounding mechanism of very high velocity projectiles / A.Cr. Charters, A.C. Charters // *J. Trauma.* – 1976. – Vol. 16, №6. – P. 464-467.

205. Chisum, W.J. Crime Scene Sketch / W.J. Chisum // *Atlas of Crime: Mapping the Criminal Landscape.* – 2000. – P. 229-235.

206. Chisum, W.J. Crime Reconstruction / W. J. Chisum, B. E. Turvey // *Academic Press.* – 2011. – P. 19-454.

207. Chisum, W.J. Crime reconstruction and evidence dynamics / W.J. Chisum // *The Forensic Laboratory Handbook Procedures and Practice.* – Humana Press, 2011. – P. 105-122.

208. Collen, L. Conventional warfare, ballistic, blast and burn injuries / L. Collen, V. Quick // *Warfare, weaponry and casualty.* – Army medical center, 1991. – Vol. 5. – 389 p.

209. Collins, K.A. Interpretation of fatal, multiple, and existing gunshot wounds by trauma specialists / K.A. Collins, P.A. Lantz // *Forensic Sci.* – 1994. – Vol. 139. – P. 94-99.

210. Davies, N. Virtual crime scene reconstruction with integrated animated characters / N. Davies, Q. Mehdi, N. Gough // Proceedings of the 18th ESM European Simulation Multiconference. – 2004. – P. 338-397.
211. De Muth, W.E. The mechanism of shotgun wounds / W.E. De Muth // J. Trauma. – 1971. – P. 219-220.
212. Di Maio, V. Gunshot Wounds Practical Aspects of Firearms, Ballistics, and Forensic Techniques / V. Di Majo. – New York: CRC Press LLC Boca Raton, 1999.– 401 p.
213. Dodson, R.V. Recognizing vaporized lead from gunshot residue / R.V. Dodson, R.R. Stengel // AFTE Journal. – 1995. – Vol. 27. – P. 43.
214. Draskovic, D. Strelna rana, novi sad / D.Draskovic // Futura. – 1996. – 192 s.
215. Durdevic, Z. Principles and standards of crime reconstruction / Z. Durdevic, D. Marinkovic, M. Blagojevic // Journal of criminalistics and law. – Beograd, 2009. – S. 67-81.
216. Durwald, W. Schussverletzungen / W. Durwald // Gegichtliche medizin. – Leipzig: Barth, 1986. – S. 139-155.
217. Fackler, M.L. Wounding potential or the russian AK-74 assault rifle / M.L. Fackler, J.S. Surinchak, J.A. Malinowski, R.F. Bowen // J. Trauma. – 1984. – Vol. 24, № 3. – P. 263-266.
218. Fackler, M.L. Wound ballistics: A review of common misconceptions/ M.L. Fackler // JAMA. – 1988. – Vol. 259, № 18. – P. 2730-2736.
219. Fackler, M.L. Wound ballistics: The management of assault rifle injuries / M.L. Fackler // Milit. Med. – 1990. – Vol. 155, № 5. – P. 222-225.
220. Fracasso, T. Self-inflicted gunshot injury simulating a criminal offence/ T. Fracasso, L. Löhrer, B. Karger // Forensic Science International. – 2009.– Vol. 188. – № 1. – P. 21-22.
221. Franovich, J. 20-gauge filler wads used in 12-gauge shotgun shells / J. Franovich // AFTE Journal. – 1996. – Vol. 28. – P. 92-94.
222. Gardner, R.M., Practical crime scene analysis and reconstruction / R.M. Gardner, T. Bevel. – CRC Press, 2009. – 302 p.
223. Garrison, Jr.D.H. Practical Shooting Scene Investigation: The Investigation and Reconstruction of Crime Scenes Involving Gunfire / Jr.D.H. Garrison. – Universal-Publishers, 2003. – 192 p.
224. Gibson, S. Interactive reconstruction of virtual environments from photographs, with application to scene-of-crime analysis / S. Gibson, T. Howard // Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology. – ACM, 2000. – P. 41-48.

225. Haag, L.C. Falling bullets: terminal velocities and penetration studies/ L.C. Haag // *Wound Ballistics Review*. – 1995. – Vol. 2. – P. 21-26.
226. Harruff, R.C. Comparison of contact shotgun wounds of the head produced by different gauge shotguns / R.C. Harruff // *Forensic Sci.* – 1995. – Vol. 40.– P. 801-804.
227. Hiss, J. Confusing exit gunshot wound – "two for the price of one" / J. Hiss, T. Kahana // *International Journal Legal Medicine*. – 2002. – Vol. 116, № 1.– P. 47-49.
228. Hollerman, J.J. Gunshot wounds: Bullets, ballistics and mechanism of injury / J.J. Hollerman, M.L. Fackler, D.M. Coldwell et al.// *Amer. J. Roentgenol.*– 1990. – Vol. 155, № 4. – P. 685-690.
229. Houlden, M. The distribution of energy among fragments of ricocheting pistol bullets / M. Houlden // *Forensic Sci. Soct Ctr.* – 1993. – Vol. 34. – P. 29-35.
230. Howard, T. L. J. Virtual environments for scene of crime reconstruction and analysis / T. L. J. Howard, A. D. Murta, S. Gibson // *Electronic Imaging*. – International Society for Optics and Photonics, 2000. – P. 41-48.
231. Hueske, E.E. Practical Analysis and Reconstruction of Shooting Incidents / E.E. Hueske – CRC Press, 2005. – 352 p.
232. Jentzen, J. Tandem bullet versus multiple gunshot wounds / J. Jentzen, M. Lutz, R. Templin // *Forensic Sci.* – 1995. – Vol. 40. – P. 893-895.
233. Karger, B. Backspatter from experimental close-range shots to the head: I. Macrobackspatter / B. Karger, R. Nusse, G. Schroeder, S. Wustenbecker, B. Brinkmann // *Int. J. Legal Med.* – 1996. – Vol. 109. – P. 66-74.
234. Karger, B. Backspatter from experimental close-range shots to the head: II. Microhackspatter and the morphology of bloodstains / B. Karger, R. Nusse, H. Troger, B. Brinkmann // *Int. J. Legal Med.*– 1997.– Vol. 110.– P. 27-30.
235. Klasen, L.M., Using videogrammetry and 3D image reconstruction to identify crime suspects / L.M. Klasen, O. Fahlander // *Enabling Technologies for Law Enforcement and Security*. – International Society for Optics and Photonics, 1997. – P. 162-169.
236. Knox, M.A. Forensic Engineering Analysis of Ejected Cartridge Case Patterns for the Reconstruction of Firearms-Related Incidents / M.A. Knox // *ASME 2012 International Mechanical Engineering Congress and Exposition*. – American Society of Mechanical Engineers, 2012. – C. 451-462.
237. Kocher, T. *Über Schusswunden: Die Wirkungsweise der moderner Klein-Gewehr-Geschosse* / T. Kocher. – Leipzig, 1980. – 965 s.

238. Lantz, P. Terminal ballistics of the 9 mm with Action Safety Bullet or Blitz-Action Trauma (BAT) ammunition / P. Lantz, R. Stone, D. Broudy, T. Morgan // *Forensic Sci.* – 1994. – Vol. 39. – P. 612-623.
239. Lawrence, H.S. Fatal non-powder firearm wounds: case report and review of the literature / H.S. Lawrence // *Ped.* – 1990. – Vol. 85. – P. 177-191.
240. Marcus, N.A. Low-velocity gunshot wounds to extremities / N.A. Marcus, W.F. Blair, J.M. Shuck, L.E. Omer // *J. Trauma.* – 1980. – Vol. 20, №12. – P. 1061-1064.
241. Misliwetz, L. Shots fired with silencers – a report on four cases and experimental testing / L. Misliwetz, W. Denk, I. Wieser // *Forensic Sci.* – 1991. – Vol. 36. – P. 1387-1394.
242. Murta, A. Modelling and rendering for scene of crime reconstruction: A case study / A. Murta, S. Gibson, T. L. J. Howard, R. J. Hubbard, A. J. West . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.57.4202&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 31.03.2014).
243. Ordog, G. Shotgun wound ballistics / G. Ordog, J. Wasserberger, S. Balasubramaniam // *J. Trauma.* – 1988. – Vol. 28, № 5. – P. 624-631.
244. Owen-Smith, M.S. High velocity missile wounds / M.S. Owen-Smith. – Baltimore: Edward Arnold, 1981. – 182 p.
245. Petraco, N. Trajectory reconstructions: I. trace evidence in flight / N. Petraco, P. De Forest // *Forensic Sci.* – 1990. – Vol. 3. – P. 1284-1296.
246. Pohl, K.D. *Handbuch der Naturwissenschaftlichen Kriminalistik* / K.D. Pohl. – Heidelberg, 1981. – S. 230-258.
247. Popov, V. Forensic expertise of Firearm injuries / V. Popov // *J. Med. Forensic.* – 1998. – Vol. 2. – P. 29-40.
248. Popov, V. Structure and mechanism of damaging influence of shot smoke deposits / V. Popov, V. Isakov. – *Medicina Legalis Baltica.* – 1992. – № 1-2. – P. 39-47.
249. Prokop, O. *Schussverletzungen* / O. Prokop, W. Guhler // *Forensische Medizin.* – Berlin: Volk und Gesundheit, 1975. – S. 220-245.
250. Sellier, K. *Wound ballistics and the scientific background* / K. Sellier, B. Kneubuel. – Elsevier, 1994. – 462 p.
251. Shaler, R.C. *Crime Scene Forensics: A Scientific Method Approach* / R.C. Shaler. – CRC Press, 2011. – 644 p.
252. Shern, R.J. The vaporization of bullet lead by impact / R.J. Shern // *AFTE Journal.* – 1993. – Vol. 25. – P. 75-78.

253. Shevchenko, Y.L. Modern gunshot wounds: Injuring factors and treatment principles / Y.L. Shevchenko, I.A. Yeryukhin // 7th International symposium of weapons traumatology and wound ballistics. – SPb., 1994. – P. 10.

254. Smith, O. Effects of human decomposition on bullet striations / O. Smith, L. Jantz, H. Berryman, S. Symes // Forensic Sci. – 1993. – Vol. 38. – P. 593-598.

255. Thali, M. A study of the morphology of gunshot entrance wounds, in connection with their dynamic creation, utilizing the "skin-skull-brain model" / M. Thali, B. Kneubuehl, U. Zollinger // Forensic Science International. – 2002. – Vol. 125. – № 2-3. – P. 178-189, 190-194.

256. Turvey, B. E. Criminal profiling: An introduction to behavioral evidence analysis / B.E. Turvey – Academic Press – 2011. – 816 p.

257. Wang, Z. Early pathomorphologic characteristics of the wound track caused by fragments / Z. Wang, C. Tang, X. Chen, T. Shi // J. Trauma. – 1988. – Vol. 28, № 1. – P. 89-95.

258. Wound ballistics: Fourth International Symposium // Acta Chir. Scand.– 1982. – P. 1-374.

П Р И Л О Ж Е Н И Е

(табл. П.2.1 – П.3.4)

Пример фрагмента разработочной таблицы, состоящей из 67-ми рубрик по исследованию и анализу 10-ти из 1124-х изученных экспертных случаев огнестрельных повреждений тела и одежды пострадавших

№ труппа п/п	Единичное / множественные ранения	Пол	Возрастная группа	Конструкция канала ствола оружия
1	2	3	4	5
1	1	1	5	1
2	1	1	2	3
3	2	1	3	2
3	2	1	3	2
3	2	1	3	2
3	2	1	3	2
4	1	1	4	2
5	1	2	4	2
6	1	1	5	2
7	1	1	1	1

Вид оружия	Вид снаряда	Наличие вопросов следствия о направлении и дистанции выстрела	Локализация раны	Наличие огнестрельного повреждения одежды соответственно огнестрельному ранению тела
6	7	8	9	10
1	1	4	1	0
7	6	3	1	0
3	2	3	6	1
3	2	3	6	1
3	2	3	7	1
3	2	3	7	1
5	5	3	2	0
4	3	3	4	1
2	2	1	5	1
6	4	2	3	1

Отпечаток переднего конца ствола оружия в об- ласти повре- ждения оде- жды (X ₁)	Дефект ткани одежды, пре- вышающий калибр раня- щего снаряда (X ₂)	Разрывы краёв повреждения одежды (X ₃)	Верообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях одеж- ды (X ₄)	Опаление ворса тканей в области по- вреждения одежды (X ₅)
11	12	13	14	15
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0
1	1	0	1	1

Обесцвечива- ние тканей в области по- вреждения одежды (X ₆)	Отложение копоти вы- стрела вблизи краёв повре- ждения одеж- ды (X ₇)	Отложение металлов вы- стрела вблизи краёв повре- ждения одеж- ды (X ₈)	Отложение частиц полу- сгоревшего пороха вбли- зи краёв по- вреждения одежды (X ₉)	Отложение ружейной смазки вблизи краёв повре- ждения одеж- ды (X ₁₀)
16	17	18	19	20
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0

Круглая или овальная форма краёв повреждения одежды (X ₁₁)	Щелевидная, крестообразная, Г-, Т-, П-образная форма краёв отверстия повреждения одежды (X ₁₂)	Дефект повреждения одежды (X ₁₃)	Поясок обтирания (загрязнения) по краям повреждения одежды (X ₁₄)	Разволокнение материала по краям отверстия повреждения одежды (X ₁₅)
21	22	23	24	25
1	0	1	1	1
0	1	0	0	0
1	0	1	1	1
0	1	0	0	0
1	0	1	1	1
1	0	1	1	1
1	0	1	1	0

Истончение концов нитей по краям отверстия повреждения одежды (X ₁₆)	Отклонение краёв отверстия повреждения одежды в сторону тела (X ₁₇)	Отклонение краёв отверстия повреждения одежды кнаружи от тела (X ₁₈)	Наличие внедрённых или приставших костных осколков, частей органов и тканей в области повреждения одежды (X ₁₉)	«Плёнкообразные» наложения эпидермиса в области повреждения одежды (X ₂₀)
26	27	28	29	30
1	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	0	0	0	1
1	1	0	0	0
1	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Отпечаток переднего конца ствола оружия в об- ласти раны (X ₂₁)	Дефект раны, превышаю- щий калибр ранящего снаряда (X ₂₂)	Разрывы кра- ёв раны (X ₂₃)	Отслойка краёв раны (X ₂₄)	Осаднения, поверхност- ные кровоиз- лияния в об- ласти краёв раны (X ₂₅)
31	32	33	34	35
1	1	1	1	0
0	0	1	1	1
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	0	0	1	0
0	0	0	0	0
0	1	1	1	0

Опаление во- лос в области раны (X ₂₆)	Отложение копоти вы- стрела вблизи краёв раны (X ₂₇)	Отложение ружейной смазки вблизи краёв раны (X ₂₈)	Отложение металлов вы- стрела вблизи краёв раны (X ₂₉)	Отложение частиц полу- сгоревшего пороха вбли- зи краёв раны (X ₃₀)
36	37	38	39	40
0	0	0	0	0
1	1	0	1	1
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	1	1	0	1
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала (X ₃₁)	Отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала (X ₃₂)	Отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала (X ₃₃)	Дефект раны (X ₃₄)	Круглая или овальная форма краёв раны (X ₃₅)
41	42	43	44	45
1	1	1	1	1
0	0	0	1	1
0	0	0	1	1
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
0	0	0	1	1
0	0	0	1	1
1	1	0	1	1

Лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны (X ₃₆)	Поясок осаднения в области краёв раны (X ₃₇)	Поясок обтирания (загрязнения) в области раны (X ₃₈)	Мелкофестончатые края раны (X ₃₉)	Повреждение волос по краям раны (X ₄₀)
46	47	48	49	50
0	1	0	0	0
0	1	1	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	0	0
0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	0	1	0

Дефект раны в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь (X ₄₁)	Наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей (X ₄₂)	Дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки (X ₄₃)	"Бабочковидный" перелом диафиза трубчатой кости (X ₄₄)	Дефект раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу (X ₄₅)
51	52	53	54	55
0		0		0
0		1		0
1	1		1	0
0	0		0	0
1	1		0	0
0	0		0	1
0				0
0	1			0
1	1			0
0	0			0

Дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом наружной костной пластинки (X ₄₆)	Расположение большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью (X ₄₇)	Расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала (X ₄₈)	Ввёрнутость капсулы печени в просвет раневого канала (X ₄₉)	Закруглённые края повреждения лёгкого, ввёрнутость висцеральной плевры в просвет раневого канала (X ₅₀)
56	57	58	59	60
0	1	1		
0	1	1		
	0	0		
	0	0		
	1	0		
	0	0		
		0		
		0	1	
		0		1
		0		

Неровные, разорванные, вывернутые кнаружи края повреждения лёгкого (X ₅₁)	Закруглённые, вывернутые края повреждения сердечной сорочки (X ₅₂)	Неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки (X ₅₃)	Округлая или овальная форма повреждения сердца (X ₅₄)	Неправильная форма, рваные края повреждения сердца (X ₅₅)
61	62	63	64	65
0				
	1	0	1	0

Входное / выходящее повреждение (X ₅₆)	Дистанция выстрела (для входных ран) (X ₅₇)
66	67
1	1
1	2
1	3
2	3
1	3
2	3
1	2
1	2
1	3
1	1

Условные обозначения:

– выделением рубрик соответствующим цветом: синим – общие сведения об исследуемом наблюдении; жёлтым – сведения о наличии признаков огнестрельного повреждения одежды; красным – сведения о наличии признаков огнестрельного повреждения тела пострадавшего; зелёным – сведения о направлении и дистанции выстрела;

– невозможность применить признак в конкретном экспертном случае кодировалась как "пропуск";

– в столбце 2: "1" – единичное ранение; "2" – множественные;

– в столбце 3: "1" – мужской пол; "2" – женский;

– в столбце 4: "1" – до 20 лет; "2" – 21-30 лет; "3" – 31-40 лет; "4" – 41-50 лет; "5" – 51 год и старше;

- в столбце 5: "1" – гладкоствольное; "2" – нарезное; "3" – конструкция канала ствола не установлена;
- в столбце 6: "1" – ружьё; "2" – винтовка; "3" – автомат (пистолет-пулемёт); "4" – пистолет; "5" – револьвер; "6" – самодельное устройство; "7" – вид оружия не установлен;
- в столбце 7: "1" – пуля гладкоствольного охотничьего оружия; "2" – пуля штатного боевого патрона; "3" – пуля патрона специального назначения; "4" – атипичный снаряд; "5" – резиновая пуля; "6" – вид снаряда не установлен;
- в столбце 8: "1" – есть вопрос следственных органов о направлении выстрела; "2" – есть вопрос следственных органов о дистанции выстрела; "3" – есть вопросы следственных органов о направлении и дистанции выстрела; "4" – нет вопросов следственных органов о направлении и дистанции выстрела;
- в столбце 9: "1" – голова; "2" – шея; "3" – грудь; "4" – живот; "5" – спина; "6" – верхние конечности; "7" – нижние конечности;
- в столбце 10: "0" – ранение открытого участка тела; "1" – наличие соответственно огнестрельному ранению тела огнестрельного повреждения одежды;
- в столбцах 11 – 65: "0" – отсутствие признака; "1" – наличие признака;
- в столбце 66: "1" – входное повреждение; "2" – выходное повреждение;
- в столбце 67: "1" – дистанция "в упор"; "2" – близкая дистанция; "3" – неблизкая дистанция.

**Характеристика информативности признаков, используемых
для определения направления и дистанции выстрела**

№ при зна ка	Признаки	Информативность для определения:	
		на- прав- ления вы- стрела	дис- тан- ции вы- стрела
X ₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области повреждения одежды	+	+
X ₂	дефект ткани одежды, превышающий калибр ранящего снаряда	+	+
X ₃	разрывы краёв повреждения одежды	+	+
X ₄	веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях одежды	+	+
X ₅	опаление ворса тканей в области повреждения одежды	+	+
X ₆	обесцвечивание тканей в области повреждения одежды	+	+
X ₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения одежды	+	+
X ₈	отложение металлов выстрела вблизи краёв повреждения одежды	+	+
X ₉	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв повреждения одежды	+	+
X ₁₀	отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения одежды	+	+
X ₁₁	круглая или овальная форма краёв повреждения одежды	+	—
X ₁₂	щелевидная, крестообразная, Г-, Т-, П-образная форма краёв отверстия повреждения одежды	+	—
X ₁₃	дефект повреждения одежды	+	—
X ₁₄	поясок обтирания (загрязнения) по краям повреждения одежды	+	—
X ₁₅	разволокнение материала по краям отверстия повреждения одежды	+	—
X ₁₆	истончение концов нитей по краям отверстия повреждения одежды	+	—
X ₁₇	отклонение краёв отверстия повреждения одежды в сторону тела	+	—
X ₁₈	отклонение краёв отверстия повреждения одежды кнаружи от тела	+	—
X ₁₉	наличие внедрённых или приставших костных осколков, частей органов и тканей в области повреждения одежды	+	—
X ₂₀	«плёнкообразные» наложения эпидермиса в области повреждения одежды	+	—
X ₂₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны	+	+
X ₂₂	дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда	+	+
X ₂₃	разрывы краёв раны	+	+
X ₂₄	отслойка краёв раны	+	+
X ₂₅	осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны	+	+
X ₂₆	опаление волос в области раны	+	+
X ₂₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв раны	+	+
X ₂₈	отложение ружейной смазки вблизи краёв раны	+	+

№ при зна ка	Признаки	Информативность для определения:	
		на- прав- ления вы- стрела	дис- тан- ции вы- стрела
X ₂₉	отложение металлов выстрела вблизи краёв раны	+	+
X ₃₀	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	+	+
X ₃₁	ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала	+	+
X ₃₂	отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала	+	+
X ₃₃	отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала	+	+
X ₃₄	дефект раны	+	—
X ₃₅	круглая или овальная форма краёв раны	+	—
X ₃₆	лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны	+	—
X ₃₇	поясок осаднения в области краёв раны	+	—
X ₃₈	поясок обтирания (загрязнения) в области краёв раны	+	—
X ₃₉	мелкофестончатые края раны	+	—
X ₄₀	повреждение волос по краям раны	+	—
X ₄₁	дефект раны в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь	+	—
X ₄₂	наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей	+	—
X ₄₃	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки	+	—
X ₄₄	"бабочковидный" перелом диафиза трубчатой кости	+	—
X ₄₅	дефект раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу	+	—
X ₄₆	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом наружной костной пластинки	+	—
X ₄₇	расположение большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью	+	—
X ₄₈	расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала	+	—
X ₄₉	ввёрнутость капсулы печени в просвет раневого канала	+	—
X ₅₀	закруглённые края повреждения лёгкого, ввёрнутость висцеральной плевры в просвет раневого канала	+	—
X ₅₁	неровные, разорванные, вывернутые кнаружи края повреждения лёгкого	+	—
X ₅₂	закруглённые, ввёрнутые края повреждения сердечной сорочки	+	—
X ₅₃	неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки	+	—
X ₅₄	округлая или овальная форма повреждения сердца	+	—
X ₅₅	неправильная форма, рваные края повреждения сердца	+	—

Примечание: "+" — признак информативен; "—" — признак неинформативен.

Встречаемость признаков направления выстрела у входных и выходных повреждений тела и одежды (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

№ при знака	Признаки	Всего повреждений	Количество повреждений, имеющих признак	Процент повреждений, имеющих признак	Доверительный интервал, $p=0,05$
Входные повреждения одежды					
X ₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области повреждения	318	7	2,2%	0,009-0,045
X ₂	дефект ткани, превышающий калибр ранящего снаряда	318	23	7,2%	0,046-0,107
X ₃	разрывы краёв повреждения	318	67	21,1%	0,167-0,260
X ₄	веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях	318	4	1,3%	0,003-0,032
X ₅	опаление ворса тканей в области повреждения	318	36	11,3%	0,081-0,153
X ₆	обесцвечивание тканей в области повреждения	318	6	1,9%	0,007-0,041
X ₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения	318	74	23,3%	0,187-0,283
X ₈	отложение металлов выстрела вблизи краёв повреждения	318	27	8,5%	0,057-0,121
X ₉	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв повреждения	318	39	12,3%	0,089-0,164
X ₁₀	отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения	318	18	5,7%	0,034-0,088
X ₁₁	круглая или овальная форма краёв повреждения	318	215	67,6%	0,622-0,727
X ₁₂	щелевидная, крестообразная, Г-, Т-, П-образная форма краёв отверстия повреждения	318	103	32,4%	0,273-0,378
X ₁₃	дефект повреждения	318	235	73,9%	0,687-0,786
X ₁₄	поясок обтирания (загрязнения) по краям повреждения	318	252	79,2%	0,744-0,836
X ₁₅	разволокнение материала по краям отверстия	318	161	50,6%	0,450-0,562
X ₁₆	истончение концов нитей по краям отверстия	318	75	23,6%	0,190-0,286
X ₁₇	отклонение краёв отверстия повреждения одежды в сторону тела	318	267	84,0%	0,795-0,878
X ₁₈	отклонение краёв отверстия повреждения одежды кнаружи от тела	318	0	0	0-0,011
X ₁₉	наличие внедрённых или приставших костных осколков, частей органов и тканей в области повреждения	318	32	10,1%	0,070-0,139
X ₂₀	«плёнкообразные» наложения эпидермиса в области повреждения	318	0	0	0-0,011

№ при знака	Признаки	Всего повреждений	Количество повреждений, имеющих признак	Процент повреждений, имеющих признак	Доверительный интервал, $p=0,05$
Выходные повреждения одежды					
X ₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области повреждения	151	0	0	0-0,024
X ₂	дефект ткани, превышающий калибр ранящего снаряда	151	0	0	0-0,024
X ₃	разрывы краёв повреждения	151	21	13,9%	0,088-0,205
X ₄	веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях	151	0	0	0-0,024
X ₅	опаление ворса тканей в области повреждения	151	0	0	0-0,024
X ₆	обесцвечивание тканей в области повреждения	151	0	0	0-0,024
X ₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения	151	0	0	0-0,024
X ₈	отложение металлов выстрела вблизи краёв повреждения	151	0	0	0-0,024
X ₉	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв повреждения	151	0	0	0-0,024
X ₁₀	отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения	151	0	0	0-0,024
X ₁₁	круглая или овальная форма краёв повреждения	151	3	2,0%	0,004-0,057
X ₁₂	щелевидная, крестообразная, Г-, Г-, П-образная форма краёв отверстия повреждения	151	148	98,0%	0,943-0,996
X ₁₃	дефект повреждения	151	3	2,0%	0,004-0,057
X ₁₄	поясок обтирания (загрязнения) по краям повреждения	151	0	0	0-0,024
X ₁₅	разволокнение материала по краям отверстия	151	12	7,9%	0,042-0,135
X ₁₆	истончение концов нитей по краям отверстия	151	8	5,3%	0,023-0,102
X ₁₇	отклонение краёв отверстия повреждения одежды в сторону тела	151	0	0	0-0,024
X ₁₈	отклонение краёв отверстия повреждения одежды кнаружи от тела	151	109	72,2%	0,643-0,792
X ₁₉	наличие внедрённых или приставших костных осколков, частей органов и тканей в области повреждения	151	87	57,6%	0,493-0,656
X ₂₀	«плёнкообразные» наложения эпидермиса в области повреждения	151	6	4,0%	0,015-0,084
Входные повреждения тела					
X ₂₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны	318	0	0	0-0,011
X ₂₂	дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда	318	23	7,2%	0,046-0,107
X ₂₃	разрывы краёв раны	318	45	14,1%	0,105-0,185
X ₂₄	отслойка краёв раны	318	49	15,4%	0,116-0,198

№ при знака	Признаки	Все-го повре ждений	Коли-чество по-вре ждений, имею щих при-знак	Про-цент по-вре ждений, имею щих при-знак	Довери-тельный интервал, $p=0,05$
X ₂₅	осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны	318	10	3,1%	0,015-0,057
X ₂₆	опаление волос в области раны	318	0	0	0-0,011
X ₂₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв раны	318	20	6,3%	0,039-0,095
X ₂₈	отложение ружейной смазки вблизи краёв раны	318	1	0,3%	0-0,017
X ₂₉	отложение металлов выстрела вблизи краёв раны	318	10	3,1%	0,015-0,057
X ₃₀	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	318	16	5,0%	0,029-0,080
X ₃₁	ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала	318	28	8,8%	0,059-0,125
X ₃₂	отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала	318	42	13,2%	0,097-0,174
X ₃₃	отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала	318	11	3,5%	0,017-0,061
X ₃₄	дефект раны	318	305	95,9%	0,931-0,978
X ₃₅	круглая или овальная форма краёв раны	318	305	95,9%	0,931-0,978
X ₃₆	лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны	318	13	4,1%	0,022-0,069
X ₃₇	поясок осаднения в области краёв раны	318	317	99,7%	0,983-1,0
X ₃₈	поясок обтирания (загрязнения) в области краёв раны	318	117	36,8%	0,315-0,423
X ₃₉	мелкофестончатые края раны	318	295	92,8%	0,893-0,954
X ₄₀	повреждение волос по краям раны	318	12	3,8%	0,020-0,065
X ₄₁	дефект раны в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь	318	297	93,4%	0,901-0,959
X ₄₂	наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей	318	85	26,7%	0,219-0,319
X ₄₃	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки	197	87	44,2%	0,371-0,514
X ₄₄	"бабочковидный" перелом диафиза трубчатой кости	38	3	7,9%	0,017-0,214
X ₄₅	дефект раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу	318	0	0	0-0,011
X ₄₆	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом наружной костной пластинки	197	0	0	0-0,019
X ₄₇	расположение большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью	235	184	78,2%	0,725-0,834
X ₄₈	расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала	318	60	18,9%	0,147-0,236
X ₄₉	ввёрнутость капсулы печени в просвет раневого канала	7	2	28,6%	0,038-0,710
X ₅₀	закруглённые края повреждения лёгкого,	143	6	4,2%	0,016-0,089

№ при знака	Признаки	Всего повреждений	Количество повреждений, имеющих признак	Процент повреждений, имеющих признак	Доверительный интервал, $p=0,05$
	ввёрнутость висцеральной плевры в просвет раневого канала				
X ₅₁	неровные, разорванные, вывернутые кнаружи края повреждения лёгкого	143	0	0	0-0,025
X ₅₂	закруглённые, ввёрнутые края повреждения сердечной сорочки	39	3	7,7%	0,016-0,209
X ₅₃	неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки	39	1	2,6%	0,001-0,135
X ₅₄	округлая или овальная форма повреждения сердца	39	6	15,4%	0,059-0,305
X ₅₅	неправильная форма, рваные края повреждения сердца	39	5	12,8%	0,043-0,274
Выходные повреждения тела					
X ₂₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны	151	0	0	0-0,024
X ₂₂	дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда	151	0	0	0-0,024
X ₂₃	разрывы краёв раны	151	17	11,3%	0,067-0,174
X ₂₄	отслойка краёв раны	151	0	0	0-0,024
X ₂₅	осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны	151	6	4,0%	0,015-0,084
X ₂₆	опаление волос в области раны	151	0	0	0-0,024
X ₂₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв раны	151	0	0	0-0,024
X ₂₈	отложение ружейной смазки вблизи краёв раны	151	0	0	0-0,024
X ₂₉	отложение металлов выстрела вблизи краёв раны	151	0	0	0-0,024
X ₃₀	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	151	0	0	0-0,024
X ₃₁	ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала	151	0	0	0-0,024
X ₃₂	отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала	151	0	0	0-0,024
X ₃₃	отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала	151	0	0	0-0,024
X ₃₄	дефект раны	151	3	2,0%	0,004-0,057
X ₃₅	круглая или овальная форма краёв раны	151	3	2,0%	0,004-0,057
X ₃₆	лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны	151	148	98,0%	0,943-0,996
X ₃₇	поясок осаднения в области краёв раны	151	3	2,0%	0,004-0,057
X ₃₈	поясок обтирания (загрязнения) в области краёв раны	151	0	0	0-0,024
X ₃₉	мелкофестончатые края раны	151	20	13,2%	0,083-0,197
X ₄₀	повреждение волос по краям раны	151	0	0	0-0,024
X ₄₁	дефект раны в форме усечённого конуса,	151	0	0	0-0,024

№ при знака	Признаки	Всего повреждений	Количество повреждений, имеющих признак	Процент повреждений, имеющих признак	Доверительный интервал, $p=0,05$
	вершиной обращённого внутрь				
X ₄₂	наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей	151	0	0	0-0,024
X ₄₃	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки	116	0	0	0-0,031
X ₄₄	"бабочковидный" перелом диафиза трубчатой кости	17	0	0	0-0,195
X ₄₅	дефект раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу	151	4	2,6%	0,007-0,066
X ₄₆	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом наружной костной пластинки	116	72	62,1%	0,526-0,709
X ₄₇	расположение большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью	133	0	0	0-0,027
X ₄₈	расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала	151	0	0	0-0,024
X ₄₉	ввёрнутость капсулы печени в просвет раневого канала	6	0	0	0-0,459
X ₅₀	закруглённые края повреждения лёгкого, ввёрнутость висцеральной плевры в просвет раневого канала	95	0	0	0-0,025
X ₅₁	неровные, разорванные, вывернутые кнаружи края повреждения лёгкого	95	8	8,4%	0,037-0,159
X ₅₂	закруглённые, ввёрнутые края повреждения сердечной сорочки	21	0	0	0-0,161
X ₅₃	неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки	21	3	14,3%	0,030-0,363
X ₅₄	округлая или овальная форма повреждения сердца	21	1	4,8%	0,001-0,238
X ₅₅	неправильная форма, рваные края повреждения сердца	21	17	81,0%	0,581-0,945

Встречаемость признаков направления выстрела у входных и выходных повреждений открытых участков тела

№ признака	Признаки	Всего повреждений	Количество повреждений, имеющих признак	Процент повреждений, имеющих признак	Доверительный интервал, $p=0,05$
Входные повреждения тела					
X ₂₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны	426	96	22,5%	0,186-0,268
X ₂₂	дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда	426	48	11,3%	0,084-0,147
X ₂₃	разрывы краёв раны	426	181	42,5%	0,377-0,473
X ₂₄	отслойка краёв раны	426	157	36,8%	0,323-0,416
X ₂₅	осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны	426	29	6,8%	0,046-0,096
X ₂₆	опаление волос в области раны	426	36	8,4%	0,060-0,115
X ₂₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв раны	426	168	39,4%	0,348-0,443
X ₂₈	отложение ружейной смазки вблизи краёв раны	426	6	1,4%	0,005-0,030
X ₂₉	отложение металлов выстрела вблизи краёв раны	426	79	18,5%	0,150-0,226
X ₃₀	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	426	101	23,7%	0,197-0,280
X ₃₁	ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала	426	64	15,0%	0,118-0,188
X ₃₂	отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала	426	86	20,2%	0,165-0,243
X ₃₃	отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала	426	33	7,7%	0,054-0,107
X ₃₄	дефект раны	426	406	95,3%	0,928-0,971
X ₃₅	круглая или овальная форма краёв раны	426	406	95,3%	0,928-0,971
X ₃₆	лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны	426	20	4,7%	0,029-0,072
X ₃₇	поясок осаднения в области краёв раны	426	424	99,5%	0,983-0,999
X ₃₈	поясок обпираания (загрязнения) в области краёв раны	426	188	44,1%	0,393-0,490
X ₃₉	мелкофестончатые края раны	426	386	90,6%	0,874-0,932
X ₄₀	повреждение волос по краям раны	426	27	6,3%	0,042-0,091
X ₄₁	дефект раны в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь	426	400	93,9%	0,912-0,960
X ₄₂	наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей	426	0	0	0-0,009
X ₄₃	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки	309	254	82,2%	0,775-0,863
X ₄₄	"бабочковидный" перелом диафиза трубча-	18	1	5,5%	0,001-0,273

№ при знака	Признаки	Всего повреждений	Количество повреждений, имеющих признак	Процент повреждений, имеющих признак	Доверительный интервал, $p=0,05$
	той кости				
X ₄₅	дефект раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу	426	0	0	0-0,009
X ₄₆	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом наружной костной пластинки	309	0	0	0-0,012
X ₄₇	расположение большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью	327	301	92,1%	0,886-0,947
X ₄₈	расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала	426	117	27,5%	0,233-0,320
X ₄₉	ввёрнутость капсулы печени в просвет раневого канала	2	0	0	0-0,842
X ₅₀	закруглённые края повреждения лёгкого, ввёрнутость висцеральной плевры в просвет раневого канала	21	2	9,5%	0,001-0,238
X ₅₁	неровные, разорванные, вывернутые кнаружи края повреждения лёгкого	21	0	0	0-0,161
X ₅₂	закруглённые, ввёрнутые края повреждения сердечной сорочки	9	0	0	0-0,336
X ₅₃	неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки	9	1	11,1%	0,003-0,482
X ₅₄	округлая или овальная форма повреждения сердца	9	2	22,2%	0,028-0,600
X ₅₅	неправильная форма, рваные края повреждения сердца	9	1	11,1%	0,003-0,482
Выходные повреждения тела					
X ₂₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны	229	0	0	0-0,016
X ₂₂	дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда	229	0	0	0-0,016
X ₂₃	разрывы краёв раны	229	19	8,3%	0,051-0,126
X ₂₄	отслойка краёв раны	229	0	0	0-0,016
X ₂₅	осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны	229	0	0	0-0,016
X ₂₆	опаление волос в области раны	229	0	0	0-0,016
X ₂₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв раны	229	0	0	0-0,016
X ₂₈	отложение ружейной смазки вблизи краёв раны	229	0	0	0-0,016
X ₂₉	отложение металлов выстрела вблизи краёв раны	229	0	0	0-0,016
X ₃₀	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	229	0	0	0-0,016
X ₃₁	ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала	229	0	0	0-0,016
X ₃₂	отложение копоти выстрела в начальной	229	0	0	0-0,016

№ при знака	Признаки	Все-го по-вре ждений	Коли-чество по-вре ждений, имею щих при-знак	Про-цент по-вре ждений, имею щих при-знак	Довери-тельный интервал, $p=0,05$
	части раневого канала				
X ₃₃	отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала	229	0	0	0-0,016
X ₃₄	дефект раны	229	8	3,5%	0,015-0,068
X ₃₅	круглая или овальная форма краёв раны	229	8	3,5%	0,015-0,068
X ₃₆	лоскутная, щелевидная или звездчатая форма краёв раны	229	221	96,5%	0,932-0,985
X ₃₇	поясок осаднения в области краёв раны	229	3	1,3%	0,003-0,038
X ₃₈	поясок обпираия (загрязнения) в области краёв раны	229	0	0	0-0,016
X ₃₉	мелкофестончатые края раны	229	22	9,6%	0,061-0,142
X ₄₀	повреждение волос по краям раны	229	0	0	0-0,016
X ₄₁	дефект раны в форме усечённого конуса, вершиной обращённого внутрь	229	0	0	0-0,016
X ₄₂	наличие в начальной части раневого канала волокон текстильных тканей	229	0	0	0-0,016
X ₄₃	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом внутренней костной пластинки	86	0	0	0-0,042
X ₄₄	"бабочковидный" перелом диафиза трубчатой кости	16	0	0	0-0,206
X ₄₅	дефект раны в виде конуса, вершиной обращённого наружу	229	6	2,6%	0,010-0,056
X ₄₆	дырчатый перелом плоской кости с концентрическим сколом наружной костной пластинки	155	101	65,1%	0,571-0,726
X ₄₇	расположение большей части выбитых из кости осколков в мягких тканях за повреждённой костью	171	0	0	0-0,021
X ₄₈	расположение частей повреждённого органа далее по ходу раневого канала	229	0	0	0-0,016
X ₄₉	ввёрнутость капсулы печени в просвет раневого канала	1	0	0	0-0,975
X ₅₀	закруглённые края повреждения лёгкого, ввёрнутость висцеральной плевры в просвет раневого канала	7	0	0	0-0,410
X ₅₁	неровные, разорванные, вывернутые снару- жи края повреждения лёгкого	7	1	14,3%	0,004-0,579
X ₅₂	закруглённые, ввёрнутые края повреждения сердечной сорочки	5	0	0	0-0,522
X ₅₃	неровные, вывернутые края повреждения сердечной сорочки	5	1	20,0%	0,005-0,716
X ₅₄	округлая или овальная форма повреждения сердца	5	1	20,0%	0,005-0,716
X ₅₅	неправильная форма, рваные края повреж- дения сердца	5	2	40,0%	0,053-0,853

Встречаемость признаков дистанции выстрела у входных повреждений тела и одежды, причинённых выстрелами "в упор" и с близкой дистанции (при поражении прикрытых одеждой участков тела)

№ признака	Признаки	Всего повреждений	Количество повреждений, имеющих признак	Процент повреждений, имеющих признак	Доверительный интервал, $p=0,05$
Входные повреждения одежды, причинённые выстрелами в упор					
X ₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области повреждения	49	7	14,3%	0,059-0,272
X ₂	дефект ткани, превышающий калибр ранящего снаряда	49	23	46,9%	0,325-0,617
X ₃	разрывы краёв повреждения	49	31	63,3%	0,483-0,766
X ₄	веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях	49	1	2,0%	0,001-0,108
X ₅	опаление ворса тканей в области повреждения	49	6	12,2%	0,046-0,248
X ₆	обесцвечивание тканей в области повреждения	49	1	2,0%	0,001-0,108
X ₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения	49	3	6,1%	0,013-0,169
X ₈	отложение металлов выстрела вблизи краёв повреждения	49	3	6,1%	0,013-0,169
X ₉	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв повреждения	49	2	4,1%	0,005-0,140
X ₁₀	отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения	49	1	2,0%	0,001-0,108
Входные повреждения одежды, причинённые выстрелами с близкой дистанции					
X ₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области повреждения	103	0	0	0-0,035
X ₂	дефект ткани, превышающий калибр ранящего снаряда	103	0	0	0-0,035
X ₃	разрывы краёв повреждения	103	36	34,9%	0,258-0,450
X ₄	веерообразное расположение ворса вокруг повреждения на ворсистых тканях	103	3	2,9%	0,006-0,083
X ₅	опаление ворса тканей в области повреждения	103	30	29,1%	0,206-0,389
X ₆	обесцвечивание тканей в области повреждения	103	5	4,8%	0,016-0,110
X ₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв повреждения	103	71	68,9%	0,591-0,777
X ₈	отложение металлов выстрела вблизи краёв повреждения	103	24	23,3%	0,155-0,327
X ₉	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв повреждения	103	37	35,9%	0,267-0,460
X ₁₀	отложение ружейной смазки вблизи краёв повреждения	103	17	16,5%	0,099-0,251

№ при знака	Признаки	Всего повреждений	Количество повреждений, имеющих признак	Процент повреждений, имеющих признак	Доверительный интервал, $p=0,05$
Входные повреждения тела, причинённые выстрелами в упор через одежду					
X ₂₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны	49	0	0	0-0,072
X ₂₂	дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда	49	23	46,9%	0,325-0,617
X ₂₃	разрывы краёв раны	49	38	77,5%	0,634-0,882
X ₂₄	отслойка краёв раны	49	43	87,7%	0,752-0,954
X ₂₅	осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны	49	4	8,2%	0,023-0,196
X ₂₆	опаление волос в области раны	49	0	0	0-0,072
X ₂₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв раны	49	8	16,3%	0,073-0,297
X ₂₈	отложение ружейной смазки вблизи краёв раны	49	1	2,0%	0-0,072
X ₂₉	отложение металлов выстрела вблизи краёв раны	49	2	4,1%	0,005-0,140
X ₃₀	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	49	1	2,0%	0,001-0,108
X ₃₁	ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала	49	27	55,1%	0,402-0,693
X ₃₂	отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала	49	39	79,6%	0,657-0,898
X ₃₃	отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала	49	10	20,4%	0,102-0,343
Входные повреждения тела, причинённые выстрелами с близкой дистанции через одежду					
X ₂₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны	103	0	0	0-0,035
X ₂₂	дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда	103	0	0	0-0,035
X ₂₃	разрывы краёв раны	103	7	6,8%	0,028-0,135
X ₂₄	отслойка краёв раны	103	6	5,8%	0,022-0,122
X ₂₅	осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны	103	6	5,8%	0,022-0,122
X ₂₆	опаление волос в области раны	103	0	0	0-0,035
X ₂₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв раны	103	12	11,6%	0,062-0,195
X ₂₈	отложение ружейной смазки вблизи краёв раны	103	1	1,0%	0-0,053
X ₂₉	отложение металлов выстрела вблизи краёв раны	103	8	7,8%	0,034-0,147
X ₃₀	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	103	16	15,5%	0,091-0,240
X ₃₁	ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала	103	1	1,0%	0-0,053
X ₃₂	отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала	103	3	2,9%	0,006-0,083
X ₃₃	отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала	103	1	1,0%	0-0,053

**Встречаемость признаков дистанции выстрела у входных повреждений
открытых участков тела, причинённых выстрелами
"в упор" и с близкой дистанции**

№ при знака	Признаки	Все-го по-вре-жде-ний	Коли-чество по-вре-жде-ний, имею-щих при-знак	Про-цент по-вре-жде-ний, имею-щих при-знак	Довери-тельный интервал, $p=0,05$
Входные повреждения тела открытых участков тела, причинённые выстрелами в упор					
X ₂₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны	124	96	77,4%	0,690-0,844
X ₂₂	дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда	124	48	38,7%	0,301-0,479
X ₂₃	разрывы краёв раны	124	113	91,1%	0,847-0,955
X ₂₄	отслойка краёв раны	124	119	96,0%	0,908-0,987
X ₂₅	осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны	124	14	11,3%	0,063-0,182
X ₂₆	опаление волос в области раны	124	6	4,8%	0,018-0,102
X ₂₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв раны	124	61	49,2%	0,401-0,583
X ₂₈	отложение ружейной смазки вблизи краёв раны	124	1	0,8%	0-0,044
X ₂₉	отложение металлов выстрела вблизи краёв раны	124	17	13,7%	0,082-0,210
X ₃₀	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	124	6	4,8%	0,018-0,102
X ₃₁	ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала	124	51	41,1%	0,324-0,503
X ₃₂	отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала	124	73	58,9%	0,497-0,676
X ₃₃	отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала	124	29	23,4%	0,163-0,318
Входные повреждения открытых участков тела, причинённые выстрелами с близкой дистанции					
X ₂₁	отпечаток переднего конца ствола оружия в области раны	134	0	0	0-0,027
X ₂₂	дефект раны, превышающий калибр ранящего снаряда	134	0	0	0-0,027
X ₂₃	разрывы краёв раны	134	68	50,7%	0,420-0,595
X ₂₄	отслойка краёв раны	134	38	28,4%	0,209-0,368
X ₂₅	осаднения, поверхностные кровоизлияния в области краёв раны	134	15	11,2%	0,064-0,178
X ₂₆	опаление волос в области раны	134	30	22,4%	0,156-0,304
X ₂₇	отложение копоти выстрела вблизи краёв раны	134	107	79,8%	0,720-0,863
X ₂₈	отложение ружейной смазки вблизи краёв раны	134	5	3,7%	0,012-0,085

№ при зна ка	Признаки	Все- го по- вре жде ний	Коли- чество по- вреж- дений, имею щих при- знак	Про- цент по- вреж- дений, имею щих при- знак	Довери- тельный интервал, p=0,05
X ₂₉	отложение металлов выстрела вблизи краёв раны	134	62	46,3%	0,376-0,551
X ₃₀	отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв раны	134	95	70,9%	0,624-0,784
X ₃₁	ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала	134	13	9,7%	0,053-0,160
X ₃₂	отложение копоти выстрела в начальной части раневого канала	134	13	9,7%	0,053-0,160
X ₃₃	отложение частиц полусгоревшего пороха в начальной части раневого канала	134	4	3,0%	0,008-0,075