

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах рукописи

Зоткин Дмитрий Александрович

**Судебно-медицинская характеристика повреждений, образующихся при
взрыве в замкнутом пространстве**

3.3.5. Судебная медицина

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент
Кислов Максим Александрович

Москва – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	16
1.1. Общая характеристика взрывной травмы	16
1.2. Повреждающие факторы взрыва и общая характеристика механизма их действия	21
1.3. Факторы внешней среды, влияющие на повреждения организма при взрыве	27
1.3.1. Общая характеристика факторов внешней среды при взрыве	27
1.3.2. Характеристика мощности применяемых взрывных устройств и взрыва	29
1.3.3. Характеристика дистанций от центра взрыва до повреждаемого объекта ...	30
1.3.4. Характеристика плотности пространства взрыва	32
1.3.5. Характеристика формы пространства взрыва и его конфигурации	33
1.3.6. Характеристика количества одномоментно пострадавших при взрыве	35
1.4. Судебно-медицинская характеристика повреждений при взрыве	38
1.4.1. Общая судебно-медицинская характеристика повреждений при взрыве	39
1.4.2. Судебно-медицинская характеристика взрывных повреждений в зависимости от условий и конфигурации обстоятельств взрыва	40
1.4.3. Судебно-медицинская характеристика взрывных повреждений по их морфологическим признакам	42
1.4.4. Судебно-медицинская характеристика взрывных повреждений по тканям и органам	43
1.4.5. Судебно-медицинская характеристика взрывных повреждений по анатомическим частям и областям тела	44
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	47
2.1. Организация исследования	47
2.2. Материал исследования	50
2.3. Методы исследования	58
2.4. Методы статистической обработки и анализа	62

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	64
3.1. Судебно-медицинская характеристика обстоятельств исследуемого взрыва и пострадавших.....	64
3.1.1. Судебно-медицинская характеристика признаков воздействия повреждающих факторов взрыва в исследуемом событии.....	65
3.1.2. Судебно-медицинская характеристика мощности взрыва в исследуемом событии.....	72
3.1.3. Судебно-медицинская характеристика дистанции от центра взрыва до повреждаемого объекта в исследуемом событии.....	73
3.1.4. Судебно-медицинская характеристика половозрастных данных пострадавших в исследуемом событии.....	75
3.2. Судебно-медицинская характеристика повреждений под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии	78
3.2.1. Судебно-медицинская характеристика повреждений одежды пострадавших под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии	81
3.2.2. Судебно-медицинская характеристика «поверхностных» повреждений под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии.....	88
3.2.3. Судебно-медицинская характеристика «внутренних» повреждений под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии.....	99
3.3. Комплексная судебно-медицинская характеристика повреждений под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии.....	107
3.3.1. Судебно-медицинская характеристика повреждений по глубине воздействия на организм факторов взрыва в исследуемом событии	109
3.3.2. Судебно-медицинская характеристика повреждений с учетом их локализации по анатомическим часям, областям и сторонам тела пострадавших в исследуемом событии.....	114
3.4. Визуализация судебно-медицинской реконструкции условий и обстоятельств взрыва в исследуемом событии	120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	130
ВЫВОДЫ	134

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	136
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	138
СПИСОК ТЕРМИНОВ	139
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	142

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Взрывная травма (ВТ) – один из видов насильственного травматизма среди населения, как в условиях локальных вооруженных конфликтов, так и в условиях мирного времени, в связи с применением в террористических целях самодельных взрывных устройств (ВУ) в местах массового нахождения людей для достижения максимально возможного летального эффекта [29, 30, 32, 65, 75, 76, 81, 92, 95, 99, 115, 122, 124, 126, 144].

Проблема судебно-медицинской экспертной оценки ВТ существует с момента выделения ее в самостоятельный вид повреждений, обусловленных воздействием взрыва на организм человека [55, 56, 65, 66, 67, 72, 79, 81].

По отношению к населению взрывные повреждения (ВП), полученные в условиях мирного времени при террористических актах, существенно отличаются от таковых, полученных в различных условиях боевых действий, локальных вооруженных конфликтов, а также при техногенных катастрофах, что зависит от вида, мощности примененных ВУ, условий и обстоятельств взрыва [49, 54, 55, 57, 65, 89, 91, 92, 103].

Из различных медицинских аспектов изучения ВТ определенное место занимает судебно-медицинский, разрабатывающий теоретические основы связи ВП при такой травме с повреждающими факторами взрыва (ПФВ) [4, 44, 45, 46, 65, 66, 67, 72, 76, 79, 81, 84, 91].

Одномоментное кратковременное комбинированное действие ПФВ на организм человека обуславливает сочетанные, обширные и множественные повреждения его органов и тканей, характеризующих ВТ как одно из сложных явлений в судебно-медицинской науке и практике [54, 65, 66, 67, 72, 75, 76, 79, 81, 84, 91, 126].

Повреждения при взрыве, имеющие судебно-медицинское значение, отличаются большим разнообразием – от повреждений одежды пострадавшего,

образования ушибленных или рваных ран, до разрывов и размозжения тканей и органов, а также фрагментации тела [32, 33, 52, 66, 67, 72, 75, 79, 81, 91, 112, 114].

Судебно-криминалистический аспект расследования условий и обстоятельств повреждений основан на судебно-медицинской реконструкции условий таких событий по признакам повреждений, находящихся в причинно-следственных связях с повреждающими факторами, что распространяется и на ВТ [5, 56, 59, 65, 66, 67, 79, 80, 81].

Судебно-медицинская реконструкция событий, обуславливающих ВТ, осуществляется с учетом мощности ВУ, направленности воздействующих факторов взрыва, дистанции от центра взрыва до повреждаемого объекта [31, 32, 37, 56, 65, 66, 67, 76, 81, 114].

При этом, по имеющимся повреждениям, по специально разработанным методам, устанавливаются положение и поза пострадавшего в момент взрыва, что применяется на индивидуальном уровне при одиночной или групповой ВТ на открытой местности [46, 81].

Кроме того, существуют методы установления причинно-следственных связей между ВТ и ПФВ, основанные на сложных математических расчетах, требующих дополнительной информации по структуре повреждений органов и тканей, условиям взрыва, а также специального программного обеспечения, что является весьма трудоемким и специфическим процессом для повседневной судебно-медицинской экспертной практики [65, 81].

В судебной медицине метод натурного эксперимента по моделированию изучаемых событий широко применяется в научных исследованиях для установления причинно-следственных связей между особенностями повреждений и повреждающими факторами при травмах, полученных режущими предметами, огнестрельным оружием, а также при падении с высоты [1, 7, 19, 27, 35, 36, 40, 42, 70, 90, 120].

С экспериментальными взрывами на моделях различных животных связано решение отдельных задач в области изучения морфологических проявлений под воздействием ПФВ [100, 107, 114, 136].

При этом результаты исследования, полученные на животных, с учетом всей их уникальности и научной обоснованности, не могут в полной мере переноситься на человека [65].

В этой связи применение вышеназванного методического подхода при оценке особенностей ВТ является весьма сложным в техническом исполнении, не позволяет учесть все особенности условий и обстоятельств взрыва при его натурном моделировании, что делает применение такого метода весьма затруднительным в организационно-техническом аспекте. Названные обстоятельства обуславливают перспективность научного поиска иных способов в решении названной проблемы.

Основной метод оценки повреждений в практике судебной медицины – метод судебно-медицинской экспертизы, проводимый по единым методическим подходам, стандартизованным (общепринятым) приемам и правилам, позволяет решать судебно-криминалистические задачи на индивидуальном уровне, относительно, как правило, одного пострадавшего, даже при одномоментных групповых или массовых случаях ВТ [5, 41, 59, 64, 66, 69, 76, 79, 81].

В этой связи поиск методических подходов в комплексной судебно-медицинской оценке ВП при случаях групповой или массовой ВТ в единых условиях и обстоятельствах взрыва является актуальной научно-практической задачей [66, 75].

Степень разработанности темы исследования

Одним из условий в судебно-медицинской оценке обстоятельств ВТ является ее единичный или массовый характер, а также конфигурация, в которой происходит событие – открытое, ограниченное или замкнутое пространство в различных его формах [31, 49, 54, 65, 66, 67, 75, 76, 99, 103, 112, 116, 126].

Выражением причинно-следственных связей между повреждениями органов, тканей организма и воздействующими внешними факторами, являются разработанные в судебной медицине характерные морфологические признаки

повреждений, служащие своего рода их морфологическими эквивалентами [5, 32, 59, 75, 79, 80].

Однако, качественные и количественные морфологические эквиваленты в судебной медицине ВТ в полной мере не разработаны [28, 29, 39, 72, 75, 79, 81, 87], что определяет значимость данного направления исследования.

ВП в замкнутом пространстве, существенно отличающиеся от таковых на открытой местности, в следствие разной конфигурации обстоятельств взрыва, а также действующие в названных условиях повреждающие факторы, в полной мере не изучены, что определяет востребованность таких исследований [14, 32, 38, 54, 63, 75, 81, 91, 115, 118, 121, 137].

Судебно-медицинская реконструкция событий приведших к тем или иным повреждениям органов и тканей организма основана на принципе визуализации – наглядного отображения модели условий и обстоятельств таких событий, как в графически плоскостном, так и в трехмерном изображении [17, 52, 58, 64, 68, 81, 88, 135].

Применение данного методического подхода является перспективным в решении прикладных аспектов судебно-медицинской реконструкции событий взрыва.

Таким образом, вышеизложенное определяет научно-практическую актуальность и цель проводимого исследования.

Цель исследования

Установить особенности повреждений человека в замкнутом пространстве под действием повреждающих факторов взрыва, в зависимости от положения пострадавшего, предметов обстановки и удаленности от центра взрыва.

Задачи исследования

1. Изучить на экспертном материале морфологические признаки повреждений, полученных в результате действия повреждающих факторов взрыва в замкнутом пространстве.
2. Выявить закономерности формирования повреждений, полученных при взрывной травме в замкнутом пространстве.
3. Разработать диагностические критерии определения удаленности и положения пострадавших в зависимости от действия повреждающих факторов взрыва и обстоятельств получения повреждений в замкнутом пространстве.
4. Разработать алгоритм применения 3D-моделирования положения пострадавших от центра взрыва по отношению друг к другу в замкнутом пространстве.

Научная новизна

Впервые на архивном материале проведен анализ морфологических признаков повреждений, полученных в результате действия повреждающих факторов взрыва в условиях замкнутого пространства вагона Московского метрополитена.

Дана судебно-медицинская характеристика ПФВ и показана степень их воздействия, применительно к реконструируемым событиям массового случая ВТ, в рассматриваемых условиях замкнутого пространства вагона метрополитена и выявлены закономерности формирования повреждений, полученных при массовом случае ВТ в условиях замкнутого пространства.

Разработаны диагностические критерии определения удаленности и положения пострадавших в зависимости от действия ПФВ и обстоятельств получения повреждений при массовом случае ВТ в условиях замкнутого пространства.

Разработан алгоритм применения 3D-моделирования положения пострадавших по отношению к центру взрыва и по отношению друг к другу при массовом случае ВТ в условиях замкнутого пространства.

Теоретическая и практическая значимость работы

На основании проведенного исследования доказаны положения, методики, вносящие вклад в определение удаленности и положения пострадавших от центра взрыва, в зависимости от действия ПФВ при массовом случае ВТ в условиях замкнутого пространства. Полученные данные имеют важное значение и в значительной степени расширяют возможности судебно-медицинской экспертизы при производстве экспертных заключений в случаях при решении судебно-криминалистических задач по реконструкции условий и обстоятельств взрыва.

Разработанные диагностические критерии определения удаленности и положения пострадавших от центра взрыва, в зависимости от действия ПФВ при массовом случае ВТ в условиях замкнутого пространства, а также алгоритм применения 3D-моделирования таких событий служат основой в практике судебно-медицинской экспертизы при решении судебно-криминалистических задач по реконструкции условий и обстоятельств взрыва.

Методология и методы исследования

В рамках настоящей диссертационной работы проведено проспективное, ретроспективное исследование, объектом которого стали 102 случая пострадавших от взрыва ВУ и его повреждающими факторами. Предметом исследования стало воздействие повреждающих факторов взрыва на человека и определение его расположения по отношению к взрывному устройству и применение полученных данных в построении 3D-модели исследуемого события.

Цель исследования заключалась в установлении особенности повреждений человека в замкнутом пространстве под действием повреждающих факторов

взрыва, в зависимости от положения пострадавшего, предметов обстановки и удаленности от центра взрыва. После изучения экспертного материала с определением морфологических повреждений, полученных в результате действия повреждающих факторов взрыва в замкнутом пространстве, были выявлены закономерности формирования повреждений при взрыве в замкнутом пространстве, разработаны диагностические критерии определения удаленности и положения пострадавших в зависимости от действия повреждающих факторов взрыва. Все вышеизложенное помогло разработать алгоритм 3D-моделирования положения пострадавшего от центра взрыва, а так же по отношению друг к другу.

Положения, выносимые на защиту

1. Массовый случай взрывной травмы, в реальных условиях замкнутого пространства вагона метрополитена, является моделью для исследования закономерностей формирования повреждений под действием повреждающих факторов взрыва в таких условиях.
2. Выявленные закономерности формирования повреждений, эквивалентных воздействию повреждающих факторов взрыва в рассматриваемых условиях и обстоятельствах замкнутого пространства, являются основой в разработке диагностических критериев определения удаленности и положения пострадавших от центра взрыва.
3. Диагностические критерии определения расположения пострадавших от центра взрыва, в зависимости от действия повреждающих факторов при массовом случае взрывной травмы в условиях замкнутого пространства вагона метрополитена, служат основой для восстановления обстоятельств взрыва.
4. Разработанный алгоритм применения 3D-моделирования условий и обстоятельств массового случая ВТ в условиях замкнутого пространства является объективным методом всестороннего объемного представления о произошедшем событии при его судебно-медицинской оценке.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.3.5. Судебная медицина, отрасли наук: медицинские науки, областям исследования согласно пунктам 1, 4 и 12 направлений исследований.

Степень достоверности и апробация результатов

Высокая степень достоверности результатов работы подтверждается большим объемом изученного материала, использованием адекватных методов исследования и применением современных методик математико-статистической обработки исходных и промежуточных данных.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на: Научно-практической конференции с международным участием (г. Москва, 17–18 мая 2012 г.) «Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы»; Расширенной научно-практической конференции, посвященная 95-летию Санкт-Петербургского ГБУЗ «Городского бюро СМЭ» «Актуальные вопросы профилактики и лабораторной диагностики в Судебно-медицинской экспертизе» (г. Санкт-Петербург, 2013 г.); VII Всероссийском съезде судебных медиков «Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях» (г. Москва, 21–24 октября 2013 г.); III Молодежном медицинском форуме «MedWays – Перспективные научные направления – 2014» (г. Москва, 4–5 декабря 2014 г.); Научно-практической конференции молодых ученых судебных медиков и патологоанатомов Центрального федерального округа «Современные методы лабораторной и инструментальной диагностики травм и заболеваний. Профилактика профессиональной заболеваемости специалистов» (г. Москва, 24 октября 2014 г.); Конференции «Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы взрывной травмы» (г. Санкт-Петербург, 9–10 октября 2014 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Организация судебно-медицинской службы России

на современном этапе: задачи, пути решения, результат» (г. Воронеж, 20–22 апреля 2016 г.); Научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Судебно-медицинская наука и практика» (г. Москва, 2016 г.); 23rd WAML Annual Congress 50th Golden Anniversary Meeting (Baku, Azerbaijan, 10–13 July, 2017); Международном конгрессе и научно-практической школы «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2018» (г. Москва, 18–20 апреля 2018 г.); Вторых Крюковских чтениях Школы молодых специалистов (г. Москва, 20–21 апреля 2022 г.); Международном конгрессе «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2022» (г. Москва, 20–21 апреля 2022 г.); Научно-практической конференции кафедры судебной медицины Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), посвященной 205-летию Д.Е. Мина: «Актуальные проблемы судебной медицины» (г. Москва, 28 апреля 2023 г.).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании кафедры судебной медицины Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, 17.02.2023, протокол № 6).

Внедрение результатов исследования в практику

Материалы диссертации включены в учебный процесс кафедры судебной медицины Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); в учебный процесс АНО ВО Московский гуманитарно-экономический университет, Тверской институт (филиал) юридического факультета кафедры юридических дисциплин. Результаты диссертационной работы были внедрены в практическую деятельность

Областного бюджетного учреждения здравоохранения «Бюро судебно-медицинской экспертизы Ивановской области»; Государственного учреждения здравоохранения Тульской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы»; Государственного казенного учреждения Тверской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы»; Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы».

Личный вклад автора

Автор диссертации непосредственно участвовал на всех этапах исследования: от определения цели, постановки задач до обсуждения результатов и их реализации. Автором самостоятельно и в полном объеме проведен поиск, сбор и анализ архивных экспертных материалов («Заключений экспертов», «Актів судебно-медицинского исследования» трупов лиц, погибших от взрывной травмы в результате террористических актов в вагонах Московского метрополитена в 2004 и в 2010 гг.) ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы» г. Москвы. Лично осуществлял поиск методических подходов к оптимальному достижению цели исследования, разработал его структурно-логическую схему и алгоритм.

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 24 печатная работа, в том числе 3 научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 5 статьи в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus; 1 иная публикация; 15 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 158 страницах текстового редактора Word и состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка терминов, списка литературы. Текст иллюстрирован 25 таблицами, 45 рисунками. Список литературы включает 150 источников, из них 94 отечественных и 56 зарубежных.

Благодарности

Берсеновой Евгении Александровне, доктору медицинских наук, профессору, главному научному сотруднику ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А.Семашко», эксперту-практику в области информатизации здравоохранения, за научно-методическую помощь в выборе и обосновании методов математико-статистического анализа материалов исследования, а также их применения для обработки результатов на всех этапах работы.

Леонову Сергею Валерьевичу, доктору медицинских наук, профессору, начальнику отдела медицинской криминалистики ФГКУ «111 Главного государственного центра судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Министерства обороны Российской Федерации, одного из ведущих специалистов в области прикладного применения метода 3D-моделирования в судебной медицине, за научно-методическую помощь в выборе направления и обосновании подходов по разработке трехмерной модели судебно-медицинской реконструкции взрыва по материалам проведенного исследования.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Общая характеристика взрывной травмы

Взрывной травматизм, с позиции судебной медицины, существует с момента выделения ВТ в самостоятельный вид повреждений в связи с воздействием взрыва на человека [55, 56, 65, 66, 67, 72, 81].

ВТ является одним из видов насильственного травматизма среди населения в условиях мирного времени, что обусловлено широким применением самодельных ВУ как для развлечений, так и в террористических целях в местах массового нахождения людей для достижения максимально возможного поражающего эффекта [30, 32, 39, 76, 86, 87, 91, 145].

При этом отмечается, что полученные в результате взрывов травмы являются растущей проблемой как в военной, так и в гражданской практике [92, 115, 118, 126] и представляют собой новый класс жертв [103], а террористы-смертники формируют новый профиль ВТ, обусловленный включением в состав взрывчатого вещества (ВВ) мелких металлических изделий для усиления повреждающего эффекта взрыва [99].

Для характеристики сущности такого явления, каким является ВТ, имеет значение определение его понятия как методологической основы взглядов на взрывные повреждения и воздействующие факторы взрыва.

В большинстве доступных публикаций и специальной литературе по судебно-медицинской экспертизе ВТ под авторством Исакова В.Д., Попова В.Л., Апполонова А.Ю., Бабаханяна Р.В., Буромского И.В., Клевно В.А., Пашиняна Г.А. и др. определение понятия такого явления либо отдельно не сформулировано, либо, по каким-то непонятным причинам, не нашло своего концентрированного выражения [11, 65, 67, 81].

В трудах названных авторов при описании рассматриваемого вопроса делается акцент на определение понятия самого «взрыва» и его характеристик, как вполне очевидной физической основы формирования ВП.

Тем не менее, критерии определения понятия ВТ даны в «Большой медицинской энциклопедии» (1976), где «ВТ – это многофакторное поражение, возникающее вследствие сочетанного воздействия на человека различных факторов взрыва (ударная волна, первичные и вторичные ранящие снаряды, газовые струи, пламя и токсические продукты), вызывающих тяжелые повреждения в области непосредственного воздействия и во всем организме» [8].

В работе Фрадкиной Н.А., Ковалева А.В., Макарова И.Ю. (2013) приведено определение понятия – «ВТ как единственного вида травмы, в результате причинения которой одновременно в течение весьма короткого промежутка времени (импульсно) на пострадавшего могут воздействовать различные поражающие факторы взрыва (механические, термические, химические и др.)», которое отражает своеобразие ВТ и ее принципиальное отличие от других видов травмы [87].

Определение понятия ВТ в военно-полевой хирургии представлено следующим образом: «Открытые и закрытые травмы, возникающие в результате воздействия факторов взрыва, метательного действия взрывных боеприпасов, действия окружающих предметов, а также вследствие заброневого поражения взрывными боеприпасами» [16, 23, 77].

Отсутствие единой формулировки понятия ВТ свидетельствует, в большей степени, о сложном характере механизма ее формирования не только с позиции «клинической медицины», но и с позиций «судебной медицины», занимающихся проблемами взрывного травматизма. Обобщающим признаком во всех приведенных определениях понятия ВТ является связь ВП с взрывом.

ВП по своим проявлениям и исходу для пострадавшего могут находиться в сфере деятельности «клинической медицины» и составлять «клинический» аспект взрывного травматизма [14, 15, 16, 24, 57, 89, 97, 103, 115, 126], а могут быть предметом «судебной медицины» и составлять соответственно «судебно-

медицинский» аспект рассматриваемой проблемы [4, 44, 45, 46, 65, 67, 76, 79, 81, 87, 91, 99, 115, 118, 120, 145, 146, 150].

Содержание «клинического» аспекта взрывного травматизма связано с оказанием медицинской помощи пострадавшим, получившим повреждения при взрыве и оставшихся в живых. Содержание «судебно-медицинского» аспекта взрывного травматизма связано с судебно-медицинской экспертизой на основе детального изучения повреждений, полученных при взрыве у погибших, для установления их связи с условиями и обстоятельствами взрыва.

ВП, как в «клиническом», так и в «судебно-медицинском» аспектах взрывного травматизма возникают при взрыве под воздействием его факторов, идентичность их совокупности, интенсивности и направленности, в своей основе, в названных аспектах, не вызывает сомнений [81, 89].

Кроме того, детальное изучение ВП связано с оценкой условий и обстоятельств взрыва, а также с мощностью применяемого ВУ, характерных как для «клинического», так и «судебно-медицинского» аспектов взрывного травматизма. В этой связи содержание научных работ в области клинической медицины, где при изучении ВП содержатся сведения о причинах и обстоятельствах взрывов, а также о видах и мощности ВУ, которые также находятся в зоне интересов судебной медицины и составляют содержание «судебно-медицинского» аспекта названных повреждений.

Существующая зависимость характера ВП от условий и обстоятельств взрыва, а также мощности ВУ лежит в основе классификации ВТ и повреждений, отмеченных практически во всех работах и специальной литературе по судебной медицине, где названная классификация изложена под названием «судебно-медицинской экспертизы взрывной травмы», а также в разделах «повреждения от взрывов», «повреждения в результате взрывов» [65, 72, 79, 81].

При этом, подобная классификация ВТ и повреждений в судебно-медицинской практике представляет собой классификацию видов ВУ, мощности взрыва, условия и обстоятельства, в которых взрыв произошел и которым характерны те или иные ВП.

Распределение полученных ВП по причинам и обстоятельствам взрыва в условиях мирного времени дает определенное представление о цели применения различного вида ВУ.

Общая доля ВТ, которая способствует летальному и не летальному исходу травмы, составляет 0,1%, с тенденцией к увеличению, в связи с ростом технических возможностей совершенствования самодельных ВУ и активностью террористической деятельности с их применением [65, 81, 84, 87, 91].

В аналитическом обзоре, проведенном В.М. Шаповаловым и соавт. (2012) по данным отечественной и зарубежной литературы, приводятся сведения о взрывных поражениях мирного времени, полученных в результате террористической деятельности в отношении мирного населения, а также техногенных катастроф, как в мире, так и в Российской Федерации [89].

В исследовании Л.А. Шмарова (2007) приводятся данные по применению различных ВУ в террористических целях, а также дается судебно-медицинская оценка полученных, в том числе и мирным населением, взрывных повреждений в период осуществления контртеррористической деятельности на Северном Кавказе (1999–2004 гг.) [92].

В работе В.Б. Шигеева, С.В. Шигеева (2005) изложены вопросы судебно-медицинской эпидемиологии ВТ мирного времени как вида насильственной смерти, в том числе при террористических актах в г. Москве за период с 1989 г. по 2004 г. В этот период в г. Москве погибло 5977 человек от применения огнестрельных средств и взрывных компонентов [91].

В работах Н.А. Фрадкиной, А.В. Ковалева, И.Ю. Макарова (2013, 2014) приводятся данные системного анализа судебно-медицинской экспертной практики ВТ мирного времени в связи с террористическими актами в г. Москве за 15-летний период после 2000 г. [39, 87]. В этот период в событиях с применением ВУ в местах массового нахождения людей их гибель составила 20% от общего количества пострадавших.

От тяжелой до крайне тяжелой травмы были отмечены при взрывах со смертельным исходом, как минимум в 55–60% случаях, а в некоторых и в 65,8–96,6%, соответственно [4, 57, 89, 91].

Анализ имеющихся литературных данных по ВП при техногенных катастрофах и террористических актах свидетельствует о фактически примененных видах ВУ. Так, В.М. Шаповалов и соавт. (2012) со ссылкой на зарубежные статьи в медицинских журналах отмечает широкое применение в отношении мирного населения взрывных бомб, в частности в Северной Ирландии (1969–1977 гг.), в Иерусалиме (1975–1980 гг.), в Италии (г. Болонья, 1988 г.) с гибелью пострадавших в результате полученной ВТ [14, 89, 109, 111, 130, 140]. Гибель населения при таких событиях составила 10–25% от общего количества пострадавших [4, 13, 71, 74, 75, 133].

В ряде работ, посвященных «судебно-медицинскому» и «клиническому» аспектам ВТ, в условиях мирного времени, отмечается, что количество не летальных случаев с ВП различной степени тяжести превышает количество погибших в 3–5 раз, составляя 75–90% от всех пострадавших. Эффект внезапного применения ВУ большой разрушительной силы сопровождается деморализующим фактором, приводящим к страху и хаосу, затрудняющим быстрое оказание пострадавшим медицинской помощи [87, 89, 103]. ВП приводят к снижению трудового активного населения и росту последствий его остаточной инвалидизации, требующих больших затрат для медико-социальной реабилитации пострадавших [89, 91, 120].

Таким образом, ВТ в условиях мирного времени среди населения сопряжена с применением самодельных ВУ в местах массового нахождения людей. Характеризуется множественными проявлениями ВП, значительным преобладанием не летальных исходов с тяжелыми проявлениями над летальными, единые условия формирования которых в «клиническом» и «судебно-медицинском» аспектах дают представление о ВТ, как о сложном явлении, имеющем важное значение для судебно-медицинской экспертизы и решения судебно-криминалистических задач реконструкции таких событий.

1.2. Повреждающие факторы взрыва и общая характеристика механизма их действия

С позиций воздействия на повреждаемый объект по своей физической сущности взрыв представляет собой явление, характеризующееся очень быстрым выделением значительного количества энергии в ограниченном объеме [3, 6, 11, 26, 53, 84].

С учетом задач судебно-медицинской экспертизы наиболее емкое определение такого понятия как взрыв дано В.Л. Поповым (2019), который сформулировал его как «импульсное высвобождение большого количества энергии в результате самораспространяющегося физического или химического превращения веществ, заключающееся в расширении его исходного объема с образованием нагретых газов, перемещением окружающей среды и возникновением звукового эффекта» [65, 75].

Механизм воздействия взрыва на повреждаемый объект обусловлен многими условиями, обстоятельствами, а также элементами окружающей среды [65, 67, 81], среди которых ведущая роль принадлежит ПФВ, представляющих собой ряд факторов, сопровождающих взрыв и участвующих в формировании ВТ.

Так В.И. Молчановым (1962) к основным ПФВ были отнесены: волна газообразных продуктов детонации ВВ; ударная волна окружающей среды; осколки взрывного устройства; вторичные снаряды [56, 65].

Автор дополнил действие волны газообразных продуктов детонации ВВ травмирующим действием непрореагирующими частицами ВВ, как комбинации механического, термического и химического действия [56, 65, 81].

При этом копоть рассматривается не как ПФВ, а как специфический след термического воздействия продуктов взрыва, позволяющий объективно решать задачи судебно-медицинской экспертизы, связанные с установлением положения тела пострадавшего по отношению к центру взрыва [65, 81, 120].

Кроме того, в основе разделения «волны взрывных газов» и «ударной волны» лежала различная их экспертная информативность. Так, повреждения от

действия взрывных газов (ВГ) отличаются комбинированным характером (механическим, термическим, химическим), а от «ударной волны» – преимущественно механическим [65, 81].

Определение понятия ПФВ дано в современном терминологическом словаре для судебно-медицинских экспертов, определяющее его как факторы, сопровождающие взрыв и участвующие в формировании ВТ в виде: волны ВГ, высокой температуры ВГ, ударной волны (УВ), осколков оболочечных снарядов, остатков взрывчатого вещества безоболочечных снарядов, вторичных снарядов [11].

В более поздней публикации, посвященной судебно-медицинским аспектам механизма формирования ВТ отмечено, что ПФВ – «совокупность приводящих к ВТ материальных тел, веществ, процессов и явлений» [84], являющееся их обобщенной характеристикой.

Принято считать, что механизм или механогенез ВТ – это приводящий к возникновению повреждения сложный процесс взаимодействия повреждающего фактора и повреждаемой части тела (или организма в целом), происходящий под влиянием условий окружающей среды и свойств самого организма [53, 65, 66, 67, 81].

Среди особенностей ПФВ выделяют разрушающее, пробивное (бризантное); разрывное, отслаивающее и расслаивающее (фугасное); ушибающее, контузионное действия, характеризующие, с позиций судебной медицины, механическое влияние на повреждаемый объект того или иного повреждающего фактора либо их комплекса [65, 81].

При этом термины «бризантное действие», а также «фугасное действие» ПФВ применяются, преимущественно, при рассмотрении сущности механизма влияния взрыва в криминалистике [33].

В судебной медицине к ПФВ относят детонацию, ВГ, УВ, осколки и вторичные снаряды, а также удар о предмет при падении отбрасываемого взрывом тела [11, 30, 51, 56, 59, 62, 65, 71, 74, 81, 123, 138].

Одним из наиболее значимых факторов в образовании ВГ считается детонация – процесс экзотермического химического превращения ВВ в газообразное. Детонация представляет собой мгновенный и разрушающий взрыв под действием другого вещества при соприкосновении, близком расположении и его сотрясении. Волна детонации, возникающая в твердых и жидких ВВ в момент взрыва, распространяется со скоростью, максимальной для данных условий взрывания и состояния заряда, достигающей 9000 м/с., оказывая механическое дробящее, разрушающее (бризантное) действие на повреждаемые объекты [46, 65, 81, 120].

Детонационное повреждающее действие возможно при контактных повреждениях и характеризуется дроблением различных сред. Так, оно проявляется повреждением и раздроблением костей [48] с формированием крошкovidных осколков и их выбросом за пределы мягкотканых лоскутов [47].

Общепринято, что в момент взрыва образуется значительное количество газов, которые также относят к его повреждающим факторам.

В момент взрыва выделяется большое количество тепла, нагревающего газы до 4500 С°, которые мгновенно расширяются в воздухе со скоростью до 3000 м/с. Такие физические свойства ВГ способны оказывать комбинированное (механическое, термическое, химическое) действие на повреждаемый объект, находящийся на незначительном расстоянии от центра взрыва [6, 61, 81].

Детонационное действие и действие ВГ представляют собой по времени единый физический процесс, что определяет их как единое газо-детонационное действие, относящееся на практике к воздействию ВГ [65, 75, 81, 120].

Воздействие ВГ на повреждаемый объект наблюдается на «близком» расстоянии от центра взрыва, проявляется разрушающим действием газообразных продуктов, разрывным действием продуктов детонации, а также ушибающим действием, характеризуемые обширными поражениями с разрушением тела или его частей и областей [56, 65, 81, 112, 127].

С увеличением расстояния от центра взрыва механическое действие газообразных продуктов детонации ВВ постепенно ослабевает, но остается еще

достаточно большим для проявления разрывного эффекта, а в сочетании с образующейся в окружающей среде УВ, формирует метательный эффект [56, 65, 81].

Считается, что вторым по значимости ПФВ является УВ окружающей среды, несущая в себе около 65–70% всей энергии взрыва [56, 65, 81].

Продолжая расширяться при взрыве, ВГ сжимают окружающий воздух в определенном объеме, где возникает тонкая переходная область, в которой происходит передача повышенной плотности, давления и скорости частиц ВГ частицам окружающего воздуха. Вне этого объема воздух остается в невозмущенном состоянии. С течением времени объем сжатого воздуха возрастает. Поверхность фронта, отделяющая сжатый воздух от невозмущенного, представляет собой УВ, которая по мере удаления от центра взрыва постепенно увеличивается, а скорость ее движения и давление убывают. Скорость распространения УВ в воздушной среде сначала достигает 2000–8000 м/с, превышая скорость звука – 330 м/с [56, 65, 81, 103].

Взрывная УВ действует как механическая сила сжатого воздуха [83]. Травмирующее действие УВ может приводить к сильным повреждениям при расположении повреждаемого объекта на большом удалении от центра взрыва [50, 103].

Отмечено, что при взрывах «малой» и «средней» мощности (до 300 г. в тротиловом эквиваленте) УВ не имеет самостоятельного поражающего действия [53, 81].

Кроме воздушной среды УВ может формироваться в других окружающих средах, таких как вода, земля, биологические ткани [49, 56, 63, 65, 81].

При этом повреждающее воздействие УВ на биологические объекты находится в прямой зависимости от плотности окружающей среды, в которой произошел взрыв. Так отмечено, что величина избыточного давления при взрыве в воде больше, чем в воздухе [81].

В этой связи, УВ, распространяющаяся в воде, оказывает выраженное повреждающее действие на части тела человека, погруженные в воду [49, 56, 63,

65, 81], при этом возникают массивные повреждения полостей и органов тела, содержащих воздух [49].

Таким образом, УВ оказывает преимущественно механическое ударно-волновое (ушибающее), бароакустическое повреждающее действие, схожее с ударом тупым предметом с широкой и плоской травмирующей поверхностью. Воздействие УВ представляет собой сложный процесс влияния на повреждаемый объект, зависящий от мощности ВУ, дистанции от центра взрыва, плотности пространства, в котором происходит взрыв (воздух, вода, земля), а также от его формы и конфигурации – открытое, замкнутое [56, 53, 65, 81, 103, 120, 135].

Осколки ВВ как ПФВ представляют собой непрореагировавшие в процессе детонации частицы ВВ, разлетающиеся с большой начальной скоростью, способные оказывать комбинированное (механическое, термическое, химическое) действие на повреждаемый объект на «близкой» дистанции от центра взрыва [32, 56, 65, 81, 120].

Важное значение для оценки повреждающего действия взрыва имеют осколки ВУ, детонаторов, специальных поражающих средств, включенных в состав ВУ, рассматриваемые как самостоятельная группа ПФВ, оказывающих воздействие на повреждаемый объект на «неблизкой» дистанции от центра взрыва [65, 81].

При этом осколки ВУ являются фактором взрыва, оказывающим преимущественно некомбинированное механическое воздействие на повреждаемый объект на «неблизкой» дистанции от центра взрыва [65, 81].

Отмечено, что на «близкой» дистанции от центра взрыва очевидно воздействие на повреждаемый объект ВГ, УВ и осколков ВУ, которое характеризуется как сочетанное механическое действие названных ПФВ, имеющее значение при судебно-медицинской экспертизе ВТ [81].

В.Л. Поповым (2015, 2019) приведена классификация ПФВ, где они разделены на первичные и вторичные. При этом к первичным ПФВ отнесены: ВГ, частицы ВВ, УВ, осколки и частицы ВУ, специальные поражающие средства. К вторичным факторам отнесены, как правило, механические предметы: обломки

разрушенных преград, окружающие предметы, части одежды и обуви, а также удар о предметы при падении отбрасываемого взрывом тела [65, 67].

Как отмечалось ранее, в работе В.И. Молчанова (1962) вторичные снаряды отнесены к основным ПФВ [56].

В работе В.Д. Исакова и соавт. (1997) отмечено, что воздействие на организм УВ вызывает первичные поражения; предметов, приведенных в действие взрывной волной – вторичные поражения; удары о предмет при падении, отбрасываемого взрывом тела – третичные поражения [81].

Так, воздействие вторичных факторов взрыва на организм человека связывается с предметами, приведенными в действие УВ, проявляющие свое действие на «неблизкой» дистанции от центра взрыва, чаще всего в виде механического, а в некоторых случаях термического и биологического [56, 65, 81, 103].

Кроме того, к вторичным факторам взрыва, воздействующим на организм человека, относится удар о предмет при падении отбрасываемого взрывом тела, проявляющее свое преимущественно механическое действие на «неблизкой» дистанции от центра взрыва [56, 65, 67, 81, 103].

Предметами при ударе отбрасываемого тела при его падении могут быть: земля (грунт) или окружающие предметы, в том числе фрагменты разрушившихся при взрыве предметов, а также части тела и одежды [65, 67].

Последовательность распространения ПФВ по степени их удаленности от центра взрыва в сторону повреждаемого объекта, как правило, представлена: ВГ, УВ, частицами ВВ, осколками ВУ; сочетанным действием ВГ, УВ и осколками ВУ; вторичными факторами взрыва, в том числе ударами о предмет при падении отбрасываемого взрывом тела [65, 67, 75, 81].

Наряду с этим, в научной публикации, посвященной судебно-медицинским вопросам механизма формирования ВТ, отмечено, что «основными повреждающими факторами при взрывах являются ВГ, обладающие высоким давлением и температурой, а также входящие в их состав токсичные продукты воздушной УВ, осколки снаряда и вторичные снаряды» [84].

Таким образом, ПФВ являются одним из важных элементов окружающей среды, воздействующих на организм человека при взрыве.

Принятая в судебной медицине классификация ПФВ, построенная на физической сущности взрыва, отражает, в определенной мере, механизм их последовательного, комбинированного воздействия на повреждаемый объект. Эта закономерность служит методологической основой в судебно-медицинской экспертизе ВТ и ее морфологических особенностей в многообразных условиях окружающей среды взрыва.

1.3. Факторы внешней среды, влияющие на повреждения организма при взрыве

1.3.1. Общая характеристика факторов внешней среды при взрыве

Существующее положение о том, что формирование ВП – сложный, многокомпонентный физический процесс воздействия на организм человека ПФВ под влиянием факторов окружающей среды, а также зависящий от состояния и свойств самого организма, является одним из основополагающих в судебной медицине ВТ [53, 65, 67, 72, 76, 79, 81, 87, 114, 118].

При этом, общепринятыми являются существующие закономерности распространения ПФВ от центра взрыва до повреждаемого объекта, построенные на физической сущности взрыва, как особого явления [56, 65, 75, 81, 120].

Тем не менее, в судебной медицине ВТ считается, что каждый эпизод взрыва – это неповторимое сочетание его условий и обстоятельств, определяющих механизм формирования ВП, представляющий собой процесс образования множественных и обширных повреждений органов и тканей человека, а также его одежды [56, 65, 67, 72, 79, 81].

Также установлено, что степень и характер воздействия ПФВ на человека определяется влиянием ряда условий и обстоятельств, в которых происходит

взрыв, определяемых как факторы внешней или окружающей среды [65, 67, 81, 87, 114].

Знание таких условий и обстоятельств взрыва, характеризующихся как факторы окружающей среды, необходимо для установления причинно-следственных связей между ВП и взрывом при решении задач судебно-медицинской экспертизы, а также судебной криминалистики по реконструкции событий взрыва [32, 56, 65, 67, 72, 79, 81, 87, 114, 118].

В этой связи, в судебной медицине ВТ под условиями и обстоятельствами взрыва понимаются факторы окружающей среды, от которых зависит характер ВП.

Так, условия взрыва сопрягаются, прежде всего, с мощностью ВУ, дистанцией от центра взрыва до повреждаемого объекта [56, 65, 67, 72, 79, 81, 114, 118, 120].

Обстоятельства взрыва характеризуются, как правило, плотностью пространства в котором произошел взрыв (воздух, вода, земля) [49, 56, 65, 81, 103].

Форма пространства, в котором происходит взрыв, а также взаимное расположение в ней предметов, принимается как конфигурация обстоятельств взрыва: открытая, полузакрытая, закрытая, замкнутая [65, 75, 81, 84, 87, 92, 99, 103, 116, 118, 126, 135, 146].

При этом, наибольшую научно-практическую ценность имеют характеристики факторов окружающей среды произошедшего взрыва, имеющие количественные значения, представленные конкретными цифровыми величинами, которые можно отнести к абсолютным критериям. Эти критерии распространяются на такие показатели условий взрыва как мощность ВУ [28, 32, 75, 81, 87], а также количество людей, одновременно пострадавших под воздействием ПФВ [75, 89].

Наряду с вышеизложенным, качественные значения факторов окружающей среды произошедшего взрыва, не имеющие цифровых значений и воспринимаемые абстрактно, можно отнести к относительным критериям. Эти

критерии распространяются на такие показатели условий взрыва как дистанция от центра взрыва до повреждаемого объекта [41, 56, 65, 75, 81], а также на показатели обстоятельств взрыва, такие как плотность пространства взрыва [35, 47, 50, 62, 123], его форма и конфигурация [49, 65, 67, 81, 84, 87, 89, 92, 99, 103, 116, 117, 118, 126, 135, 142].

Выбор качественных или количественных показателей, характеризующих условия и обстоятельства взрыва, обусловлен значимостью в наиболее достоверной оценке границ их влияния на формирование ВП.

1.3.2. Характеристика мощности применяемых взрывных устройств и взрыва

Так, одним из условий окружающей среды, определяющих формирование ВП, принято считать мощность ВУ, что является аксиомой в практике судебно-медицинской экспертизы ВТ [56, 65, 72, 79, 80, 81, 89, 120].

Существующие закономерности образования ВП одинаковы при взрывах любой мощности [67, 76]. При этом, между мощностью ВУ, объемом и тяжестью ВП имеется прямая зависимость [65, 75, 79, 81]. В судебной медицине мощность ВУ, выраженную в тротиловом эквиваленте, принято считать мощностью взрыва [56, 65, 72, 75, 81].

Существующая классификация взрыва по мощности определяет его силу, как «большой», «средней» и «малой» мощности [65, 81]. Кроме того, отмечается применение таких терминов как «маломощные взрывные устройства», «взрывные устройства значительной мощности» [92], что без раскрытия их количественных значений осложняет восприятие и применение в практике судебной медицины.

Наряду с этим приводятся основные критерии мощности ВУ в тротиловом эквиваленте, характеризующие: заряды «большой» мощности (масса более 250 г); «средней» мощности (масса от 100 до 200–250 г); «малой» мощности (масса до 50–100 г) [28, 72, 75, 81].

Так, применение ВУ «большой» мощности, составлявшие от 1,5 до 5,0 кг в тротиловом эквиваленте, отмечено при судебно-медицинской оценке ВП во время террористических актов в г. Москве [32, 39, 87].

Таким образом, приведенные количественные критерии мощности ВУ, в тротиловом эквиваленте, могут применяться при судебно-медицинской оценке ВП в тех или иных условиях окружающей среды.

1.3.3. Характеристика дистанций от центра взрыва до повреждаемого объекта

Не менее значимым условием окружающей среды, влияющим на формирование ВП, наряду с мощностью ВУ, в практике судебной медицины ВТ, принято считать дистанцию от центра взрыва до повреждаемого объекта [41, 56, 65, 75, 81].

При этом начало события, называемое «взрыв», как правило, сопряжено с его исходной точкой или центром, под которым принято понимать «положение источника взрыва в пространстве, в то время как местом взрыва является местность на открытом пространстве или в помещении» [65].

Распространение элементов взрыва и действие свойственных ему ПФВ от центра взрыва в сторону повреждаемого объекта ассоциируется с дистанцией взрыва, под которой понимается «качественная экспертная характеристика, определяющая положение названного объекта по отношению к центру взрыва» [33].

Так, в работах по судебно-медицинским аспектам ВТ одни авторы выделяют «дистанцию непосредственного соприкосновения снаряда с телом человека» (в пределах действия ВГ); «относительно близкую дистанцию» (в пределах действия УВ); «неблизкую дистанцию» (действие осколков оболочки и специальных поражающих элементов)» [84]. Другие авторы, делают акцент на «близкой» и «неблизкой» дистанциях взрыва [34, 81].

При этом, в пределах «близкой» дистанции рассматривают дистанцию «соприкосновения» или «контактный взрыв», так называемую зону «соприкосновения» с ВУ [34, 56, 65, 75, 81].

С учетом этого общая классификация дистанции взрыва определяет такие ее виды как «близкая», «относительно близкая», «неблизкая» [65, 75].

Виды дистанции взрыва и их протяженность соответствуют расстоянию действия ПФВ, воздействующих из границ на повреждаемый объект, формируя те или иные характерные ВП [34, 41, 72, 75].

Таким образом, при характеристике дистанций взрыва принято выделять «соприкосновение ВУ с телом» или одеждой (контактный взрыв); «близкую» дистанцию (в пределах действия УВ); «относительно близкую» (в пределах действия УВ окружающей среды); «неблизкую» (при поражении осколками оболочки ВУ за пределами выраженного действия УВ [34, 72, 81, 133].

Кроме того, в пределах рассматриваемых дистанций взрыва выделяются зоны, соответствующие продолжительности действия того или иного ПФВ. Так, для «близкой» дистанции характерны зоны: контактного взрыва (1.1.), действия ВГ (1.2.), отложения копоти (1.3.), действия УВ (1.4.), звуковой волны (1.5.). Для «неблизкой» дистанции – зона действия осколков ВУ, специальные поражающие средства, вторичные снаряды взрыва. Отмечается, что протяженность вышеназванных зон соответствует предельным расстояниям распространения факторов взрыва с учетом конкретного ВУ [34, 81].

Такая классификация зон влияния ПФВ, построенная на многолетнем опыте судебно-медицинской экспертизы ВТ, имеющая прикладное значение, характерна в большей степени для ситуации взрыва в открытом пространстве.

Информация с характеристиками дистанции взрыва в замкнутом пространстве в настоящее время отсутствует, что является направлением дальнейшего исследования ВТ в названных условиях [75, 87, 91].

Таким образом, приведенная характеристика критериев дистанции от центра взрыва до повреждаемого объекта является необходимым условием

всесторонней судебно-медицинской оценки ВП и реконструкции соответствующих им событий взрыва.

1.3.4. Характеристика плотности пространства взрыва

Основополагающее понятие в судебной медицине ВТ, характеризующее взрыв и проявления, связанные с этим событием, сопряжено с такими окружающими средами как воздух, вода, земля [49, 56, 65, 81, 103], отличающимися друг от друга по своей физической сущности плотностью структуры.

В доступной научно-методической литературе по судебно-медицинской экспертизе ВП явления взрыва и закономерности распространения ПФВ, а также механизм их воздействия на повреждаемые объекты рассматриваются как правило в воздушной среде [65, 67, 75, 81, 89].

Это обусловлено преимущественным применением ВУ для поражения мирного населения, в том числе в местах его массового нахождения, в обстоятельствах, характерных для воздушной окружающей среды [14, 89, 92, 109, 111, 130, 140].

И, если принято, что ВТ в условиях воздушной среды изучена довольно неплохо, то в условиях водной среды существуют определенные затруднения в характеристике такой травмы [49].

Наряду с этим имеются работы, в которых описываются экспериментальные исследования особенностей механизма формирования ВТ в водной среде [38, 63, 81].

Показано, что при названных обстоятельствах характерны множественные повреждения органов и полостей тела, содержащих воздух, таких как воздухоносные пазухи черепа и легкие, повреждаемые на стыке водных и воздушных сред [63, 81].

Тем не менее, основными факторами окружающей среды, характеризующими обстоятельства взрыва, приняты воздушный и водный, с преобладанием первого, как наиболее встречаемого в судебно-медицинской практике взрывного травматизма [67, 72, 75, 79, 81].

1.3.5. Характеристика формы пространства взрыва и его конфигурации

Общепринято, что такие обстоятельства, в которых происходит взрыв, как форма окружающего пространства и его конфигурация, являются одним из немногих значимых относительных качественных критериев в судебно-медицинской оценке механизма формирования ВП [67, 72, 79, 81].

В научно-методической литературе и в научных публикациях по различным судебно-медицинским аспектам взрывного травматизма в том или ином виде, содержится информация о форме пространства и его конфигурации произошедшего взрыва [65, 79, 81, 87, 89, 118, 126, 142].

Названные элементы окружающей среды взрыва являются составной частью судебно-медицинской экспертизы ВТ, особенно при оценке воздействия ПФВ на повреждаемый объект, а также при реконструкции обстоятельств исследуемых событий [65, 67, 75, 81, 84].

Такой методологический подход при комплексной судебно-медицинской оценке ВТ нашел свое отражение как в судебно-медицинской классификации взрыва при оценке ПФВ в различных его условиях и обстоятельствах, так и при изучении морфологических особенностей ВП на повреждаемых объектах [65, 66, 67, 75, 79, 81].

При этом обращает на себя внимание относительная простота и смысловая емкость применяемых терминов, таких как «открытая местность», «закрытое пространство», характеризующих форму пространства и конфигурацию обстоятельств взрыва.

Названные термины, существующие в научной литературе в их различной интерпретации – «открытое пространство», «закрытые помещения» и т. п., имеют,

в некоторых случаях, аналогичный обобщающий характер, а в некоторых – признаки, уточняющие форму и конфигурацию обстоятельств взрыва. Такое суждение основывается на фактическом многообразии рассматриваемых элементов окружающей взрыв среды, что не исключает индивидуальный подход авторов к применению того или иного термина, соответствующего, по их мнению, обстоятельствам произведенного взрыва, отмечая свойственные для таких условий конкретные особенности.

Так, существующая судебно-медицинская классификация взрыва по виду места происшествия определяет на «открытой местности», в «помещении», в «помещении (ограниченном объеме)» [65, 67], а также связь взрыва с «закрытыми» и «открытыми» системами [118].

В исследованиях «клинических» аспектов ВТ выделяются наиболее важные обстоятельства взрыва, на которые необходимо обращать внимание, такие как «открытый воздух», «закрытые помещения» [89].

Биомеханические процессы взрывного травматизма, с позиций судебной медицины, детально проработаны при взрывах в условиях воздушной среды на «открытой местности» или «открытом пространстве» [49, 65, 81, 84].

Доказано мгновенное нарастание максимального уровня УВ на «открытой местности», по сравнению с постепенным нарастанием уровня воздействия при взрыве в «помещении», что определяет тяжесть повреждения объекта [81].

Применение ВУ в условиях «замкнутого пространства» в местах массового нахождения людей усиливает эффект взрыва [99, 126, 147].

Определено, что на формирование ВП, кроме мощности ВУ, дистанции от центра взрыва, плотности пространства и наличия преград, оказывает влияние «замкнутость и конфигурация окружающего пространства», а также «закрытые помещения и сооружения» [75, 81, 87].

При этом «замкнутость и конфигурация пространства» при взрыве в условиях Московского метрополитена оценивалась как «закрытое ограниченное пространство» или как «ограниченное (замкнутое) пространство» [75, 87].

Отмечается затруднение в изучении ВТ в «ограниченном пространстве» при наличии преград, что определяет научный интерес к натурному моделированию ВТ при взрыве в условиях «ограниченного замкнутого пространства (объема)» [49, 116, 135].

При рассмотрении механизма формирования ВТ принимаются во внимание условия в виде «помещений», «закрытых помещений», в том числе с наличием смещаемых или неподвижных предметов [65, 67, 84].

Кроме того, отмечена особенность ВП и формирования ВТ при взрывах автомобильной и другой техники, а также в иных «замкнутых пространствах» [84, 92].

Из многообразия обстоятельств, связанных с ВТ, выделена «типичная конфигурация ограниченного замкнутого пространства», в виде вагона метро [87, 117], а также в виде автобуса, который создает особую модель поведения взрыва – «ультра-замкнутого пространства» [103].

Таким образом, приведенная характеристика форм пространства и конфигурации обстоятельств взрыва свидетельствует об их многообразии, что необходимо учитывать при судебно-медицинской оценке ВП и реконструкции соответствующих им событий. При этом применение ВУ в террористических целях сопряжено с объектами одномоментного массового нахождения населения, которыми является замкнутое пространство вагона метро, что обращает на себя внимание при поиске закономерностей формирования ВП в таких условиях.

1.3.6. Характеристика количества одномоментно пострадавших при взрыве

Одним из критериев условий взрыва, имеющим количественное значение и влияющим на процесс образования ВП, является такой объективный показатель, как количество одномоментно пострадавших [53, 65, 67, 75, 81].

В этой связи механизм формирования ВТ характеризуется как сложный процесс воздействия ПФВ на повреждаемый объект. Данный объект является составной частью конфигурации обстоятельств взрыва, представляющей собой

конструкцию в виде определенного соотношения формы пространства такого события, а также расположения находящихся в ней окружающих предметов и пострадавших [65, 120].

Количество одновременно пострадавших при взрыве влияет на закономерности формирования ВП, характеризующих ВТ в тех или иных условиях и обстоятельствах взрыва [65, 67, 75, 92].

При этом ВТ рассматривается с позиций судебной медицины как комплексное многофакторное поражение одного или нескольких человек от одного взрыва в тех или иных условиях внешней среды. В этой связи ВТ имеет как единичный, так и множественный характер [65, 67, 76, 81, 84, 87, 92, 120].

Понимание количественных характеристик одномоментно пострадавших при взрыве является одним из условий при судебно-медицинской оценке рассматриваемых событий и точности последующей их реконструкции [67, 75, 79, 81, 120].

Этот показатель в практике судебной медицины ВТ не является новым. Однако, авторами имеющихся публикаций произвольно применяются различные термины, дающее лишь абстрактное представление об одномоментно пострадавших от взрыва, особенно в тех случаях, если число подорвавшихся больше одного человека.

Так, в основополагающем труде, посвященном судебно-медицинской экспертизе ВТ, при характеристике ВП подчеркивается наличие «пострадавшего (пострадавших) в момент взрыва», а также при установлении позы пострадавшего – «о групповых подрывах на примере двух пострадавших» [81].

О причинении травмы при взрывах «большому количеству людей», находящихся вблизи ВУ, а также о «единичных подрывах», отмечается в описании последствий взрыва при различных видах террористических актов в событиях на территории Северного Кавказа [92].

При оценке количества пострадавших при террористических актах в г. Москве применяются такие термины как «многочисленные пострадавшие»,

«многочисленные человеческие жертвы», «большое скопление людей», «многочисленные пострадавшие» [87, 91].

О «массовом скоплении людей», «большом количестве людей» отмечается при всесторонней оценке условий и обстоятельств взрывов при множественных террористических актах, а также техногенных катастрофах [32, 75, 78, 89, 99].

Судебно-медицинская классификация взрыва по числу пострадавших определяет условия «с одним взрывом», «с массовым числом взрывов», а также «при наличии людей» как элемента обстановки данного события [65, 67].

Обращают на себя внимание положения «клинической» медицины взрывного травматизма, рассматривающей количество пораженных во время взрыва при техногенных катастрофах и террористических актах, с позиций оказания медицинской помощи [65].

При этом приводится количественная характеристика ВТ: с поражением одного человека (одиночная взрывная травма); с поражением нескольких (до 10) человек (групповая взрывная травма); с поражением от 10 и более человек (массовая взрывная травма) [89].

Приведенные данные по количественным характеристикам пострадавших соотносятся со взрывом, произведенным в тех или иных условиях и обстоятельствах внешней среды, что можно распространять и в судебно-медицинскую практику ВТ.

В практике судебной медицины ВТ отмечено, что при взрывах, совершаемых в террористических целях, наиболее распространенными являются массовые случаи одномоментно пострадавших по сравнению с единичными [75, 87, 89, 91, 92].

Тем не менее, в доступной научной и специальной литературе по судебно-медицинской экспертизе ВТ, единичные и массовые случаи, полученные при одном взрыве, описаны в недостаточном объеме, а в условиях замкнутого пространства не исследованы [4, 72, 79, 81].

В этой связи вышеназванный методический подход в оценке количества одномоментно пострадавших при одном взрыве заслуживает внимания и в

практике судебной медицины ВТ как при оценке условий и обстоятельств взрыва на открытой местности, так и в условиях замкнутого пространства.

В условиях замкнутого пространства, находящиеся в пределах воздействия ПФВ пострадавшие, являются своего рода преградами, служащими дополнительным элементом в формировании ВП, выступая в роли вторичных повреждающих факторов взрыва [65].

Количество одновременно находящихся в месте ВУ пострадавших, в некоторой степени, составляет так называемую «плотность» повреждаемого объекта, в том числе и его распределение по зонам воздействия ПФВ.

При этом «плотность» повреждаемого объекта определяется количеством пострадавших, которая может характеризоваться: одним человеком и «одиночной взрывной травмой», группой (до 10 чел.) и «групповой взрывной травмой», массовым количеством (от 10 и более чел.) и «массовой взрывной травмой». Это определяет, что при одних и тех же условиях взрыва механизм формирования «одиночной взрывной травмы» будет отличаться от такового при «групповой взрывной травме», а последний от «массовой взрывной травмы».

Таким образом, приведенная характеристика количества одномоментно пострадавших при взрыве соотносится со взрывом, произведенным в тех или иных условиях и обстоятельствах внешней окружающей среды. Данный показатель является косвенным критерием механизма формирования ВТ, что необходимо принимать во внимание при судебно-медицинской оценке ВП в условиях замкнутого пространства и поиска закономерностей их формирования.

1.4. Судебно-медицинская характеристика повреждений при взрыве

Повреждения, полученные при взрыве, принятые в судебной медицине ВТ, как ВП, являются патоморфологической первоосновой при судебно-медицинской оценке и характеристике таких повреждений [32, 53, 56, 57, 65, 66, 67, 72, 76, 79, 81, 89, 91, 92]. Названные повреждения имеют как общие, так и отличительные

признаки, обусловленные воздействием того или иного ПФВ, а также его обстоятельствами.

1.4.1. Общая судебно-медицинская характеристика повреждений при взрыве

В теории и практике судебной медицины ВТ принято, что повреждения органов и тканей организма, полученные при взрыве, являются основными вещественными объектами, оцениваемыми при судебно-медицинской экспертизе пострадавших. При этом такое словосочетание как «органы и ткани человека» применяются как обобщающее понятие без их детализации [13, 14, 29, 32, 45, 56, 59, 69, 89, 92].

Такой общепринятый в практике судебной медицины термин как «повреждение» ассоциируется с самим повреждением – результатом повреждающего действия внешнего фактора [65, 66, 81].

Повреждения, полученные в тех или иных условиях и обстоятельствах взрыва, проявляются структурными изменениями органов и тканей организма человека в виде многообразия ВП, имеющих своеобразные морфологические признаками, являющиеся морфологическими эквивалентами таких событий [32, 59, 75, 79, 80].

В этой связи принято, что полиморфизм ВП, как проявление ВТ, находящаяся в причинно-следственной связи с ПФВ, его условиями и обстоятельствами, является важным элементом их реконструкции [56, 65, 67, 79, 81].

В фундаментальных трудах по судебно-медицинской экспертизе ВТ отмечено, что морфологические проявления повреждений при различных видах ВТ отличаются, с одной стороны, исключительным многообразием, с другой – характерной особенностью, которая дает возможность проведения дифференциальной диагностики повреждений от взрывов вообще, а также от конкретного вида ВУ, в частности. При этом, сформулированы «общие особенности повреждений» от взрывов, основные среди которых:

множественность; комбинированность и сочетанность; морфологическое разнообразие; наличие обширных разрушений и отрывов; преимущественно открытый характер переломов [56, 65, 72, 79, 81].

1.4.2. Судебно-медицинская характеристика взрывных повреждений в зависимости от условий и конфигурации обстоятельств взрыва

Одним из существенных условий, оказывающих влияние на формирование ВП, является конфигурация внешней среды в виде открытой местности и закрытого пространства [49, 65, 75, 81, 84, 87].

Однако, в имеющейся литературе не в полной мере приводятся данные по особенностям повреждений, полученных при взрывах на открытой местности, а также при взрывах в замкнутом пространстве [39, 81, 86, 87, 89, 92].

Так, отмечено, что при террористических актах в г. Москве взрывы были совершены в местах массового скопления людей как на открытой местности, так и в условиях замкнутого пространства, которыми были вагоны метрополитена [87, 91]. При этом, при описании взрывов в условиях замкнутого пространства характеристика воздействующих факторов и повреждений не приводится.

Необходимо отметить, что степень воздействия факторов взрыва в рассматриваемых условиях замкнутого пространства, как и на открытой местности, подчиняется законам физики. В соответствии с этим действие энергии взрыва увеличивается за счет замкнутости пространства. Так, максимальные уровни давления нарастают «мгновенно» на открытой местности или «постепенно» в помещении, что определяет массовый характер пострадавших и тяжесть повреждений у них в условиях замкнутого пространства [75, 147].

Отмечено, что при взрывах бомб на открытой местности воздействие ВВ было менее выраженным, чем при взрывах ВУ в замкнутом пространстве. Большинство ВП представлено ранениями от осколков ВУ и ударами о различные предметы при отбрасывании тел, что характеризует сочетанное воздействие на организм нескольких ПФВ в названных условиях [89, 98, 121, 137].

В условиях замкнутого пространства ВП существенно отличаются от таковых на открытой местности, что обусловлено разной конфигурацией обстоятельств взрыва, а также характером действия в этих условиях ПФВ [14, 32, 38, 54, 63, 65, 75, 81, 91, 115, 118, 121, 131, 134, 137].

Кроме того, общепринятым является положение о том, что повреждения от УВ при одиночном взрыве в замкнутом пространстве, как и повреждения от нескольких факторов взрыва, имеют существенные отличия от классических повреждений при взрыве на открытой местности [65, 81].

Так, отмечено, что в условиях замкнутого пространства большинство повреждений было обусловлено воздействием вторичных ранящих снарядов, а также ударами о твердые предметы в результате перемещения тела УВ [14, 115].

Среди пострадавших, находившихся внутри помещений, регистрировались множественные ранения мягких тканей (53,8%), ожоги (41,4%), разрывы барабанной перепонки (36,5%), переломы костей (36,4%), повреждения органа зрения (12,5%) и ушибы легких (4,8%), а у одной трети пострадавших – сочетанные повреждения [125, 127, 149]. Сочетание названных ВП характеризует клинико-морфологические особенности ВТ в общей комплексной оценке ее патоморфологии [65].

Множественность и многообразие повреждений при массовом количестве людей при взрыве в условиях замкнутого пространства характерны для пострадавших, находящихся вблизи от центра взрыва [108, 148].

В ряде исследований отмечается, что воздействие мощного взрыва в условиях замкнутого пространства может привести к серьезным нарушениям слуха и вестибулярного аппарата как результат баротравмы [105, 106, 129]. Ожоговая травма при взрыве в названных условиях составляет значительную долю среди других ВП [110, 125, 127, 132, 149].

Таким образом, судебно-медицинская оценка ВП при взрыве в условиях замкнутого пространства требует дальнейшего своего изучения, с опорой на существующие общие закономерности в механизме формирования ВТ, в названных условиях.

1.4.3. Судебно-медицинская характеристика взрывных повреждений по их морфологическим признакам

Как было отмечено, среди общих особенностей в характеристике ВП является их морфологическое разнообразие, проявляющееся в виде обширных разрушений, отрывов и разрывов органов, разрывов, переломов, ран, ожогов, ссадин, размозжений [65, 81, 120].

Полученные под комбинированным воздействием термического, механического, химического компонентов ПФВ названные ВП являются характерными для ВТ и используются при описании повреждений в ходе судебно-медицинской экспертизы ее признаков [4, 13, 14, 15, 30, 31, 45, 54, 56, 61, 65, 69, 78, 81, 89, 92].

При этом имеющие судебно-медицинское значение ВП отличаются большим разнообразием – от повреждений одежды пострадавшего, различного характера повреждений кожи, мягких тканей, ушибленных и рваных ран до разрывов и размозжений тканей, а также фрагментации тела. Это соответствует сочетанию морфологической характеристики ВП с их характеристикой по органам и тканям в общей клинико-морфологической характеристике ВТ [13, 56, 65, 92, 102, 113, 115, 133, 143].

Так, повреждения одежды пострадавших при взрыве входят в понятие ВП и рассматриваются в практике судебной медицины ВТ в комплексе с теми или иными повреждениями органов и тканей организма. Повреждения одежды при взрыве, согласно литературным данным, представлены опалением ворса ее тканей, окопчением, с наложениями или со следами грунта, кожи и других тканей человека, а также другими следами, образованными ПФВ [13, 55, 65, 75, 81, 84, 91, 115, 113].

Таким образом, морфологические проявления повреждений при взрыве распространяются как на повреждения одежды пострадавшего, так и на повреждения его органов и тканей. Названное сочетание повреждений одежды, а также органов и тканей организма целесообразно использовать при комплексной оценке ВП в тех или иных условиях взрыва.

1.4.4. Судебно-медицинская характеристика взрывных повреждений по тканям и органам

Одним из значимых элементов в комплексной оценке ВП при ВТ является их распределение по тканям и органам, таким как кожа, мышечная ткань, кости, внутренние органы, кровеносные сосуды, нервы и т. д. [32, 57, 65, 66, 81, 120].

Наукой и практикой судебной медицины ВТ установлено, что характеризующие ее сочетанные, обширные и множественные повреждения органов и тканей организма формируются под одномоментным, комбинированным воздействием ПФВ [81, 89, 91, 96, 104, 128].

Повреждения мягких тканей при взрыве представлены ушибами и ранами мягких тканей. Раны мягких тканей наблюдаются при отрыве сегмента конечности или при повреждении других областей тела. В этой связи взрывная рана представляет собой зияющий дефект кожных покровов и внутренних тканей, выполненный осадненными лоскутами кожи, обрывками размозженных мышц, сухожилий и фасций, отломками костей с отслоенными от них мягкими тканями, пропитанными кровью и обильно загрязненными копотью, обрывками одежды, фрагментами растительности, грунтом [39, 55, 65, 81, 84, 92, 143].

Повреждения внутренних органов при ВТ также отличаются большим полиморфизмом. При взрыве формируются признаки коммоционно-контузионного синдрома в виде ушибов внутренних органов с очаговыми подбололочечными и интрамуральными кровоизлияниями, разрывами капсул и оболочек, отрывами и разрушениями крупных паренхиматозных органов (печени, селезенки, почек) [10, 24, 65, 81, 101, 139, 141, 143].

К особенностям формирования повреждений костей в результате взрыва относят высокую степень взрывного раздробления кости: от многооскольчатого перелома костей до полного разрушения и раздробления кости с образованием большого количества мелких осколков (фрагментов), иногда расположенных за пределами мягких тканей, вплоть до «взрывного распыления» костей. Переломы носят преимущественно открытый характер, типично тотальное скелетирование осколков; в зависимости от выраженности дефекта: мелкое раздробление кости, крупное раздробление кости и трещины в зоне перелома [13, 23, 30, 33, 65, 79, 81, 84, 124, 144].

Таким образом, распределение ВП по тканям и органам в их морфологическом многообразии являются одним из проявлений закономерного механизма воздействия ПВФ. Названные клинико-морфологические проявления ВП целесообразно использовать в их комплексной оценке в тех или иных условиях взрыва.

1.4.5. Судебно-медицинская характеристика взрывных повреждений по анатомическим частям и областям тела

Распределение ВП, полученных при взрыве в тех или иных условиях и обстоятельствах его совершения, в их локализации по анатомическим частям и областям тела, является общепринятым методическим приемом в теории и практике судебной медицины ВТ, как и в любом другом разделе медицины [32, 56, 57, 65, 66, 72, 79, 81, 89, 120].

В принятой системе клинико-морфологической характеристики ВТ под локализацией ВП по анатомическим частям и областям тела пострадавшего понимается их распределение по таким ее элементам как голова, туловище, шея, позвоночник, грудная клетка, живот, таз, конечности [53, 56, 65, 66, 72, 79, 81, 89, 120].

Названная анатомическая терминология применяется как при детальном описании морфологических признаков ВП, а также в их систематизации при

постановке судебно-медицинского диагноза. Это определяет приведенные названия частей и областей тела в виде системообразующего анатомо-топографического аспекта, как в клинической, так и в судебной медицине ВТ [4, 10, 14, 15, 32, 38, 39, 45, 56, 57, 63, 65, 66, 69, 79, 81, 89, 92, 120].

«Тело человека в анатомии человека рассматривается в вертикальном положении» [2, 18, 25, 82]. В этой связи, в теле человека выделяются следующие части тела – голова, шея, туловище, конечности – верхние, нижние. При этом, каждую часть тела подразделяют на области. Так, на туловище различают области груди, живота, спины, промежности, имеющие прикладное значение, в том числе и в судебной медицине ВТ. Это определяет интерес как в клинической практике [18], так и в описании особенностей и структуры ВП, в последовательности – голова, грудная клетка, позвоночник и спинной мозг, живот и забрюшинные органы, конечности [65].

Кроме того, широко применяются анатомические понятия при судебно-медицинской характеристике ВП отдельных частей тела и его областей [32, 65, 66, 81], при выборе наиболее подходящих элементов тела – туловища, головы, конечностей в решении вопросов в определении положения тела в момент взрыва при его реконструкции [81], а также разработке трехмерного моделирования событий взрыва [88, 120].

Распределение ВП, полученных при взрыве в тех или иных условиях и обстоятельствах его совершения, в их локализации по анатомическим частям и областям тела представляют системообразующий анатомо-топографический аспект судебной медицины ВТ. Названный аспект при применении частей тела и формирующих их областей в последовательности, характеризующей вертикальное положение тела, является методом обобщения и структурного расположения ВП. Данный подход обеспечивает создание визуальных моделей в реконструкции событий взрыва.

Таким образом, приведенный анализ публикаций по вопросам судебно-медицинской экспертизы повреждений при ВТ показал, что всесторонняя судебно-медицинская оценка ВП при взрыве в условиях замкнутого пространства

является малоизученным направлением. Исследования морфологических особенностей повреждений при взрыве в условиях замкнутого пространства целесообразно проводить, принимая во внимание характер ВП, формируемых под воздействием ПФВ.

При этом в комплексной оценке ВП целесообразно использовать многосторонние аспекты в их клинико-морфологическом проявлении как по морфологическому признаку, так и в распределении по тканям и органам с учетом их локализации по анатомическим областям и частям тела организма.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация исследования

Основой поиска путей и способов в решении задач проводимого исследования служила принятая в судебной медицине общая методология их проведения, определяющая существующие закономерности причинно-следственных связей между воздействующими внешними факторами и формируемыми в результате этого повреждениями органов и тканей организма человека [5, 59, 66, 67, 79].

Теоретической основой при разработке методического подхода настоящего исследования служили положения судебной медицины ВТ о комплексном подходе к изучению ее морфологических признаков с учетом условий и обстоятельств взрыва [4, 81, 66, 67, 83, 87, 91].

Это позволило определить предмет и объект исследования. Так, предметом исследования являются закономерности, проявляющиеся в многообразии морфологических признаков ВП под воздействием различных ПФВ, рассматриваемые в рамках судебной медицины ВТ. Объектом исследования служила практика судебно-медицинской экспертной оценки повреждений, характеризующих ВТ, отраженная в теоретических положениях научной литературы по судебной медицине, а также в материалах судебно-медицинских экспертиз ВП.

Принимая во внимание всесторонний системный подход к комплексному решению судебно-медицинских аспектов ВТ, нами была разработана

многоэтапная программа научного исследования, направленная на выбор оптимальной модели для изучения закономерностей в формировании ВП под воздействием ПФВ, совершенного в условиях замкнутого пространства, сведения о которых в научных публикациях не отражены [14, 49, 66, 75, 81, 91, 115, 121, 137].

Натурное моделирование, широко применяемое в судебно-медицинских исследованиях для установления причинно-следственных связей между повреждениями и воздействующими факторами при различных травмах [1, 7, 19, 27, 35, 36, 40, 42, 70, 90], при оценке ВТ является в техническом исполнении сложным процессом, а также не позволяет учесть в полной мере все условия и обстоятельства взрыва, что делает его проведение в натурном эксперименте весьма затруднительным.

Фактическим материалом, который наиболее полно может содержать описание положения тела при взрыве к его центру, с указанием дистанции до него; состояние одежды и обуви, их повреждения и загрязнения; повреждения на теле, их локализацию, форму, размеры, наличие дефектов тканей, отрывов отдельных частей тела, наличие следов термического и иного воздействия, является акт судебно-медицинских исследований [65, 66, 69, 92].

В этой связи, достоверные данные с описаниями морфологических признаков повреждений в результате взрывов содержались в архивном материале, включавшим в себя «Заключение эксперта» и «Акты судебно-медицинских исследований» тел лиц, погибших при взрывах в московском метрополитене в 2004 г. и в 2010 г., в результате террористических актов, представляющим результат натуральных (реальных) событий. Данное положение служило основанием для выбора материала планируемого исследования. При этом все рассматриваемые эпизоды взрывов происходили непосредственно в вагонах метрополитена, что предопределило конфигурацию события как замкнутое пространство [14, 31, 65, 67, 75, 81, 91, 103, 112, 115, 121, 137], ограниченное внутренним контуром вагонов.

Количество одномоментно пострадавших во всех эпизодах взрывов, равное или большее 10 человек, дало основание считать такие взрывы, как случаи массовой взрывной травмы [67, 87, 89, 103, 112].

Таким образом, максимальная идентичность рассматриваемых эпизодов взрывов в вагонах метрополитена по условиям, обстоятельствам и конфигурации событий; виду и мощности применяемого ВУ; содержащихся данных о ВП, формируемых под воздействием ПФВ по единым закономерным механизмам, предопределило выбор теоретической модели исследования – взрыв в условиях замкнутого пространства вагона метрополитена при одновременном нахождении большого количества людей.

Одним из существенных условий любого исследования, в том числе и судебно-медицинского, определяющего единство взглядов на изучаемый предмет и его методологию, является понятийный аспект, включающий в себя термины и понятия, характерные для изучаемого вопроса.

Основные понятия, имеющие сформулированные определения, содержатся в фундаментальной научной, научно-методической литературе по судебной медицине, в том числе и по судебной медицине ВТ, а также по анатомии человека [2, 8, 11, 18, 25, 34, 65, 66, 81, 82].

Вышеприведенные методологические и методические подходы к исследованию предопределили его направление и основные этапы.

На первом этапе исследования на основе данных отечественной и зарубежной научной литературы изучались особенности ВТ, устанавливались общие принципы ее морфогенеза, а также отличия в зависимости от вида и мощности ВУ, вырабатывались методические подходы к определению цели и задач исследования; обосновывалась теоретическая модель исследования. Формировался единый понятийный аппарат, выбирались общепринятые термины, определения, характерные для судебно-медицинской экспертизы ВТ.

На втором этапе исследования на основе теоретической модели исследования случая массовой ВТ и характеризующих ее критериев по условиям,

обстоятельствам и конфигурации событий, осуществлялся поиск материала, адекватного цели и задачам.

На третьем этапе исследования изучались морфологические признаки ВП по данным архивного материала. Проводилась группировка первичных данных. Формулировались промежуточные выводы, определялись условия и обстоятельства взрыва, устанавливался судебно-медицинский диагноз случая массовой ВТ.

На четвертом этапе исследования проводился сравнительный анализ промежуточных данных, устанавливалась связь между характером ВП и воздействующими ПФВ.

На пятом этапе исследования осуществлялась статистическая обработка полученных данных; устанавливались диагностические критерии определения удаленности пострадавших и их положения относительно центра взрыва; разрабатывался алгоритм 3D-моделирования таких событий; формулировались выводы и заключения.

При этом логическая схема рассуждений от установления обстоятельств взрывов, их повреждающих факторов, морфологических характеристик ВП до судебно-медицинской реконструкции изучаемых событий предопределила структуру и последовательность изложения результатов собственных исследований.

Таким образом, представленная организационно-методологическая основа планируемого исследования определила его направление, последовательность сбора, систематизации, обработки и изложение материала.

2.2. Материал исследования

Материалом исследования служила информация отечественной и зарубежной научной литературы, качественная и количественная характеристика которой отражена в списке литературы данной работы. Эти данные представляет

собой теоретический, а также научно-практический аспекты судебной медицины ВТ.

Кроме того, фактический материал для изучения вышеназванной проблемы содержался в 102 актах судебно-медицинских исследований трупов лиц, погибших в результате террористических актов в Московском метро в 2004 г. и в 2010 г., находившихся в ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы», называемых в данной работе с этических позиций пострадавшими.

Основная структура материала исследования и его объем, в логической взаимосвязи всех элементов, представлена в виде дизайна исследования на Рисунке 2.1.

Объективные морфологические признаки ВП обстоятельств взрыва по данным архивного материала, условно обозначенные X0 – X102, для дальнейшего математико-статистического анализа, представлены в Таблице 2.1.

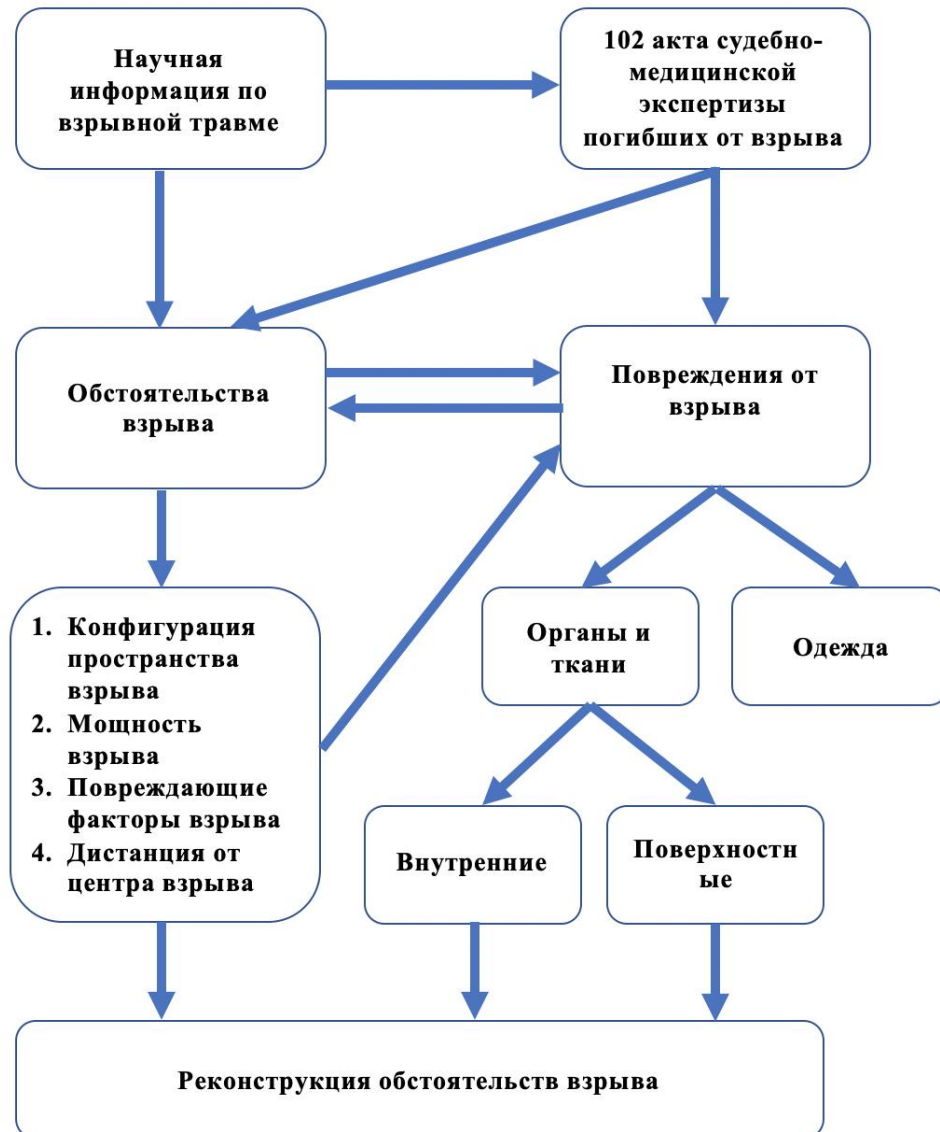


Рисунок 2.1 – Дизайн исследования

Таблица 2.1 – Объективные морфологические признаки взрывных повреждений и обстоятельств взрыва по данным архивного материала

Обозначение	Расшифровка
X0	П/н акта
X1	Линейный перелом костей черепа и шейного отдела позвоночника
X2	Линейный перелом костей грудной клетки
X3	Линейный перелом костей поясничного отдела позвоночника и костей таза
X4	Линейный перелом костей правой руки
X5	Линейный перелом костей левой руки

X6	Линейный перелом костей правой ноги
X7	Линейный перелом костей левой ноги
X8	Косопоперечный перелом и поперечный перелом костей черепа и шейного отдела позвоночника
X9	Косопоперечный перелом и поперечный перелом костей грудной клетки
X10	Косопоперечный перелом и поперечный перелом костей поясничного отдела позвоночника и костей таза
X11	Косопоперечный перелом и поперечный перелом костей правой руки
X12	Косопоперечный перелом и поперечный перелом костей левой руки
X13	Косопоперечный перелом и поперечный перелом костей правой ноги
X14	Косопоперечный перелом и поперечный перелом костей левой ноги
X15	Трещины костей черепа и шейного отдела позвоночника
X16	Трещины костей грудной клетки
X17	Трещины костей поясничного отдела позвоночника и костей таза
X18	Трещины костей правой руки
X19	Трещины костей левой руки
X20	Трещины костей правой ноги
X21	Трещины костей левой ноги
X22	Поверхностное повреждение компактного вещества костей черепа и шейного отдела позвоночника
X23	Поверхностное повреждение компактного вещества костной ткани грудной клетки
X24	Поверхностное повреждение компактного вещества костей поясничного отдела позвоночника и костей таза
X25	Поверхностное повреждение компактного вещества костей правой руки
X26	Поверхностное повреждение компактного вещества костей левой руки
X27	Поверхностное повреждение компактного вещества костей правой ноги
X28	Поверхностное повреждение компактного вещества костей левой ноги
X29	Оскольчатый перелом костей черепа и шейного отдела позвоночника
X30	Оскольчатый перелом костей грудной клетки
X31	Оскольчатый перелом костей поясничного отдела позвоночника и костей таза
X32	Оскольчатый перелом костей правой руки

Продолжение Таблицы 2.1

Обозначение	Расшифровка
X33	Оскольчатый перелом костей левой руки
X34	Оскольчатый перелом костей правой ноги
X35	Оскольчатый перелом костей левой ноги
X36	Дырчатый перелом костей черепа и шейного отдела позвоночника
X37	Дырчатый перелом костей грудной клетки
X38	Дырчатый перелом костей поясничного отдела позвоночника и костей таза
X39	Дырчатый перелом костей правой руки
X40	Дырчатый перелом костей левой руки

X41	Дырчатый перелом костей правой ноги
X42	Дырчатый перелом костей левой ноги
X43	Паутинообразный перелом костей черепа и шейного отдела позвоночника
X44	Паутинообразный перелом костей грудной клетки
X45	Паутинообразный перелом костей поясничного отдела позвоночника и костей таза
X46	Паутинообразный перелом костей правой руки
X47	Паутинообразный перелом костей левой руки
X48	Паутинообразный перелом костей правой ноги
X49	Паутинообразный перелом костей левой ноги
X50	Ссадины головы
X51	Ссадины области груди
X52	Ссадины области живота, поясницы
X53	Ссадины правой руки
X54	Ссадины левой руки
X55	Ссадины правой ноги
X56	Ссадины левой ноги
X57	Кровоизлияния головы
X58	Кровоизлияния области грудной клетки
X59	Кровоизлияния брюшной полости
X60	Кровоизлияния правой руки
X61	Кровоизлияния левой руки
X62	Кровоизлияния правой ноги
X63	Кровоизлияния левой ноги
X64	Раны головы
X65	Раны области груди
X66	Раны области живота, поясницы
X67	Раны правой руки
X68	Раны левой руки
X69	Раны правой ноги
X70	Раны левой ноги
X71	Открытые переломы
X72	Закрытые переломы
X73	Повреждения ВГ
X74	Повреждения частицами ВВ
X75	Повреждения УВ

Продолжение Таблицы 2.1

Обозначение	Расшифровка
X76	Повреждения от действия осколков и частей ВУ устройства
X77	Сочетанное действие ВГ, УВ и осколков ВУ
X78	Вторичные факторы взрыва
X79	Повреждения в результате ударов о предметы при падении
X80	Кровоизлияния в органы
X81	Размозжения органов
X82	Отрывы органов
X83	Разрывы органов

X84	Гемоторакс
X85	Гемеперитонеум
X86	Разрывы швов одежды
X87	Мелкие дефекты одежды
X88	Крупные дефекты одежды
X89	Оплавление одежды
X90	Обгорание одежды
X91	Кровоподтеки на коже
X92	Кровоизлияния в коже
X93	Дефекты (только м/тканей)
X94	Размозжения кожи
X95	Раневой канал в коже
X96	Удаленность от центра взрыва
X97	Год проведения экспертизы
X98	Время года
X99	М
X100	Ж
X101	Возраст пострадавшего (полных лет)
X102	Место происшествия

Кроме того, для детализации некоторой вышеприведенной информации были созданы макеты разработочных таблиц в пакете программ Microsoft Excel 97–2003, с учетом мест происшествия (Таблица 2.2), года проведения судебно-медицинской экспертизы (Таблица 2.3), временем года произошедших взрывов (Таблица 2.4), распределения погибших по полу (Таблица 2.5), а также по возрасту (Таблица 2.6).

Таблица 2.2 – Макет разработочной таблицы с учетом места происшествия

Место происшествия (X102)	Код
«Автозаводская» – «Павелецкая»	1
«Лубянка» – «Кузнецкий мост»	2
«Парк культуры»	3

Таблица 2.3 – Макет разработочной таблицы с учетом года проведения судебно-медицинской экспертизы

Год проведения экспертизы (X109)	Код
2004	0
2010	1

Таблица 2.4 – Макет разработочной таблицы с учетом времени года произошедшего взрыва

Время года (X110)	Код
Февраль 2004	1
Март 2010	2
Март 2010	3

Таблица 2.5 – Макет разработочной таблицы с учетом распределения пострадавших по полу

Распределение пострадавших по полу	Итог
Мужчины (X99)	62
Женщины (X100)	40

Таблица 2.6 – Макет разработочной таблицы с учетом распределения пострадавших по возрасту

№ п/п	Возраст	Пол		Всего
		Мужчины (X99)	Женщины (X100)	
1.	До 10 лет	0	2	2
2.	От 11 до 20 лет	8	4	12
3.	От 21 до 30 лет	18	14	32
4.	От 31 до 40 лет	10	5	15
5.	От 41 до 50 лет	18	9	27
6.	От 51 до 60 лет	5	6	11
7.	От 61 до 70 лет	3	0	3
	Итого	62	40	102

Данные архивного материала, характеризующие обстоятельства взрывов по местам их происхождения, сведены в Таблицу 2.7.

Информация, содержащаяся в архивном материале и характеризующая удаленность пострадавших от центра взрыва, в условиях вагона метро, представлена в Таблице 2.8.

Таблица 2.7 – Характеристика обстоятельств взрывов по местам происшествий

№ п/п	Место происшествия		Мощность ВУ (трот.экв)	Время взрыва
1	«Автозаводская – Павелецкая»	вагон	4 кг	6.02.2004 (8.30)
2	«Лубянка – Кузнецкий мост»	вагон	4 кг	29.03.2010 (7.56)
3	«Парк культуры»	вагон	1,5–2 кг	29.03.2010 (8.37)

Таблица 2.8 – Удаленность пострадавших от центра взрыва (Х96)

№ п/п	Место происшествия	Дистанция
1	«Автозаводская – Павелецкая»	«Близкая – относительно близкая»
2	«Лубянка – Кузнецкий мост»	«Близкая – относительно близкая»
3	«Парк культуры»	«Близкая – относительно близкая»

Для полного учета все морфологические признаки ВП, отмеченные в архивном материале по каждому случаю происшествий, были распределены по соответствующим видам и внесены в сводную Таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Количество морфологических признаков взрывных повреждений в исследуемых происшествиях

№ п/п	Виды повреждений	«Авто- заводская- Павелецкая»	«Лубянка- Кузнецкий мост»	«Парк культуры»
1.	Повреждения одежды (Х86 – Х90)	242	140	91
1.1	Разрывы швов (Х86)	30	18	10
1.2.	Мелкие дефекты одежды (Х87)	97	56	36
1.3.	Крупные дефекты одежды (Х88)	69	39	27
1.4.	Оплавление одежды (Х89)	24	14	9
1.5.	Обгорание одежды (Х90)	22	13	9
2.	Повреждения органов и тканей	1569	875	573
2.1.	Поверхностные повреждения:	841	487	354
2.1.1.	Повреждения кожи (Х50 – Х56, Х91 – Х92, Х94 – Х95)	583	251	171
2.1.2.	Раны (Х64 – Х70)	248	228	134
2.1.3.	Дефекты мягких тканей (Х93)	49	11	7
2.2.	Внутренние повреждения:	787	347	201
2.2.1.	Кровоизлияния в органы (Х57 – Х63)	117	58	35
2.2.2.	Размозжения органов (Х81)	66	84	17
2.2.3.	Гемоторакс	25	33	18

	(X84)			
--	-------	--	--	--

Продолжение Таблицы 2.9

№ п/п	Виды повреждений	«Авто- заводская- Павелецкая»	«Лубянка- Кузнецкий мост»	«Парк культуры»
2.2.4.	Разрывы органов (X83)	27	8	15
2.2.5.	Гемоперитонеум (X85)	17	20	9
2.2.6.	Отрывы органов (X87)	22	3	1
2.2.7.	Переломы костей (X1 – X49)	500	205	115

ПФВ и формируемые ими виды повреждений, отмеченные в архивном материале по всем местам происшествий, представлены в Таблице 2.10.

Виды ВП, отмеченные в архивном материале, по всем местам происшествий, распределенные по анатомическим частям, областям и сторонам тела, представлены в Таблице 2.11.

Таблица 2.10 – Повреждающие факторы взрыва и формируемые ими виды повреждений

№ п/п	Повреждающие факторы взрыва	Виды повреждений
1.	Взрывные газы (ВГ)	X73
2.	Частицы ВВ	X74
3.	Ударная волна (УВ)	X75
4.	Осколки ВУ	X76
5.	Сочетанное действие ВГ, УВ, осколков ВУ	X77
6.	Вторичные факторы взрыва	X78
7.	Удар о предмет при падении	X79

Таблица 2.11 – Виды взрывных повреждений, распределенные по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших

№ п/п	Вид повреждений	Анатомическая часть, область и сторона тела
1.	X1, X8, X15, X22, X29, X36, X43, X64	Голова, шея
2.	X50, X57, X64	Голова
3.	X2, X9, X16, X23, X30, X37, X44, X51, X58, X65	Грудь
4.	X3, X10, X17, X24, X31, X38, X45	Поясничный отдел позвоночника, таз

5.	X52, X59, X66	Живот, поясница
6.	X4, X11, X18, X25, X32, X39, X46, X53, X60, X67, X68,	Правая рука
7.	X5, X12, X19, X26, X33, X40, X47, X54, X61, X65	Левая рука
8.	X6, X13, X20, X27, X34, X41, X48, X55, X62, X69	Правая нога
9.	X7, X14, X21, X28, X42, X49, X56, X63, X70, X65	Левая нога

2.3. Методы исследования

Для проведения настоящего исследования применялись *общенаучные и специальные методы* анализа и обработки первичного материала, промежуточных и результирующих данных, позволивших сформулировать выводы, адекватные решаемым задачам.

Из общенаучных, применялись такие основополагающие методы как *методы анализа* и синтеза, индукции и дедукции, сравнения и обобщения имеющихся данных изучаемого материала, которые обеспечивали логику рассуждения и поиск направлений, адекватных цели исследования. Кроме того, был использован ряд специальных методов анализа, адаптированных к цели и решаемым задачам исследования [59, 66, 67, 72, 81].

Так, *ретроспективный и наукометрический методы* познания позволили проанализировать и обобщить информацию, содержащуюся в научной отечественной и зарубежной литературе по многим аспектам судебной медицины ВТ. Кроме того, выявить механизм формирования ВП в разных условиях и обстоятельствах применения различных видов ВУ, особенности повреждения органов и тканей организма, характеризующих ВТ, уяснить взгляды ведущих исследователей в данной области судебной медицины и сложившиеся методические подходы в решении проблем судебно-медицинской экспертизы ВТ. Все это легло в основу определения перспективного направления научного поиска, цели и задач, требовавших научно-практического решения.

Метод анализа архивных материалов включал в себя поисковое изучение экспертной документации с целью выделения содержащейся в ней информации, значимой для проводимого исследования, состоящей из условий и обстоятельств взрыва, вида ВУ, его мощности, конфигурации событий и места взрыва,

количество одномоментно погибших, их половозрастные характеристики, данные о воздействующих повреждающих факторах взрыва и соответствующие им признаки повреждений одежды, органов и тканей организма пострадавших.

При этом применялся *метод описания* для фиксации и конкретизации исходных данных архивных материалов, характеризующих ВП с учетом условий и обстоятельств взрывов, а также ПФВ, с их занесением в разработочные таблицы для последующей статистической обработки. *Метод* группировки использовали с целью разделения всей исследуемой совокупности данных на группы по отдельно выбранному признаку и обеспечения последующего обобщения данных в более упорядоченном виде.

Метод экспертных оценок материалов судебно-медицинских экспертиз последствий реально произошедших событий террористических актов с применением ВУ позволил объединить описания и заключения, составленные несколькими судебно-медицинскими экспертами по единым методическим подходам, приемам и правилам, содержащих идентичные сведения о ВТ. Такой подход явился основой в определении направления поиска закономерностей в формировании ВП в изучаемых условиях взрыва.

При этом применяли *метод аналогии* событий, явлений по схожим и максимально идентичным признакам, содержавшимся в судебно-медицинских характеристиках ВП и обстоятельствах взрыва.

Метод формальной логики, с учетом максимальной идентичности рассматриваемых условий и обстоятельств взрывов, в которых ВП формируются по единым закономерным механизмам, применялся для выбора теоретической модели исследования [66, 67]. Такой подход, основанный на причинно-следственных связях между повреждениями и обстоятельствами взрыва, позволил провести судебно-медицинскую оценку ВП, результаты которой служили основой для восстановления событий – их реконструкции.

Морфологический анализ как метод включал в себя определение повреждений, характеризующих ВТ, их распределение по видам изменений структуры органов и тканей: повреждения мягких тканей (кровоподтеки,

кровоизлияния, ссадины, раны), повреждения внутренних органов (разрывы, кровоизлияния), повреждения костной ткани (переломы костей) для последующего их распределения с учетом формирующих их ПФВ.

Принцип унификации терминов и понятий применялся как методологический прием, позволяющий показать как общие, так и специфические аспекты судебной медицины ВТ [8, 11, 34, 65, 66, 81].

Реализация этого принципа заключалась в подборе наиболее характерных и часто встречаемых в судебной медицине ВТ терминов и понятий, отражающих сущность процесса формирования ВП, с учетом положений судебной медицины и им соответствующих прикладных аспектов положений анатомии человека, в виде унифицированных понятий частей, областей и сторон тела [2, 11, 18, 25, 34, 43, 65, 66, 81, 82].

Тем самым осуществлялась гармонизация терминов судебной медицины ВТ с терминами и понятиями анатомии человека, адекватными цели и задачам настоящего исследования. При этом их логичное и смысловое сочетание применялось по всему тексту настоящей работы.

Принцип визуализации (наглядности) изучаемых процессов формирования ВП под воздействием ПФВ применялся как один из элементов при реконструкции модели условий и обстоятельств ВТ в исследуемых событиях. При этом опирались на опыт отечественных исследователей [81]: разрабатывалась *графически-плоскостная (схематичная) модель* событий, путем нанесения на плоскость масштабного отображения соотношения количества ВП, полученных под воздействием ПФВ и соответствующих им зон воздействия взрыва в границах той или иной дистанции от его центра.

Кроме того, для интегрального выражения комплексной оценки воздействия ПФВ на повреждаемый объект разработан *макет человека* как *одномерная его модель*, характеризующая в определенной степени положение человека в момент взрыва. Для этого использовали *анатомо-топографический подход* в изучении строения тела человека, позволяющий сформировать представление о его положении в пространстве в момент воздействия ПФВ как о целостном

анатомическом объекте. Такой подход включал в себя распределение найденных ВП в их локализации по анатомическим частям, областям и сторонам тела, разделенных условно произвольными сагиттальными и горизонтальными анатомическими плоскостями.

При этом, *сагиттальная анатомическая плоскость*, разделяющая тело на правую и левую стороны, применялась при оценке повреждений на верхних и нижних конечностях, называя их для удобства естественного восприятия как руки и ноги, что не противоречит методическим подходам анатомии человека к названиям анатомических частей тела [2, 18, 82].

Горизонтальные анатомические плоскости, принятые для разделения тела человека на его части, расположенные друг над другом, применялись при оценке повреждений, с их распределением по анатомическим областям, а затем с последующим объединением по анатомическим частям тела. Тем самым повреждения были сгруппированы по таким частям тела как голова, в том числе и шея; грудь; живот, в том числе поясница; правая рука, левая рука; правая нога, левая нога. При этом такая группировка ВП позволяла обеспечить общее наглядное представление о положении человека в пространстве. Данный прием не противоречит методическому подходу анатомии человека по определению точек проведения горизонтальных анатомических плоскостей с учетом конкретно решаемых исследователем задач [18, 25, 82].

Это является оптимальным для формирования представления о воздействии ПФВ на вертикально стоящего человека в момент взрыва.

Метод трехмерного изображения, выбранный для реконструкции условий и обстоятельств ВТ как метод 3D-моделирования основывался на данных, полученных при обработке архивных материалов. К ним были отнесены: ВП и их распределение по зонам воздействия ПФВ от центра взрыва; локализация повреждений на стороне тела пострадавшего; дистанция от центра взрыва до пострадавших; характеристика ПФВ; конфигурация замкнутого пространства – вагон метрополитена как место произошедшего взрыва. Названные данные, в соответствии с техническим заданием на разработку проекта реконструкции

условий и обстоятельств взрыва, вносились в специально разработанную программу 3D-моделирования для получения пространственной картинки событий. При этом с помощью программного обеспечения (3DsMax) была создана модель вагона с пострадавшими как места происшествия. Воссозданы повреждения как окружающей обстановки, так и пострадавших, согласно протоколу осмотра мест происшествия и данных, содержащихся в «заключениях экспертов».

2.4. Методы статистической обработки и анализа

Примененные в исследовании методы математико-статистического анализа [9, 12, 21, 22, 60, 73, 85, 93, 94] позволили перевести объединенные по видам и группам ВП в цифровые значения с занесением их в соответствующие промежуточные таблицы для последующей статистической обработки с применением доступного программного обеспечения Statistica8 for Windows 8.0:

- критерий Шапиро-Уилка для проверки на нормальность распределений (для оценки возможности использования параметрических или непараметрических критериев для сравнения рассматриваемых групп; выбор данного критерия для проверки на нормальность связан с его наибольшей мощностью);
- критерий χ^2 для таблиц сопряженности признаков 2×2 (для сравнения частот встречаемости признаков в анализируемых группах), в том числе с использованием поправки Йетса там, где это было необходимо;
- метод углового преобразования Фишера (прямой и обратный) для определения доверительного интервала для доли (процента) вариантов;
- сравнительный анализ переменных с помощью параметрического Т-критерия Стьюдента или непараметрического критерия Манна-Уитни для несвязанных совокупностей (по результатам предшествующей проверки на нормальность; выбор данного критерия обусловлен его наибольшей мощностью для рассматриваемых групп);

- сравнительный анализ переменных с помощью параметрического Т-критерия Стьюдента для связанных совокупностей или непараметрического Т-критерия Вилконсона связанных пар (по результатам предшествующей проверки на нормальность);
- расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена (в зависимости от исходных данных) с построением соответствующих корреляционных матриц.

Таким образом, последовательное этапное изучение информации, содержащейся в архивных материалах, с использованием вышеуказанных методов, а также комплексный подход и количественный анализ полученных результатов позволили в полном объеме решить поставленные задачи исследования.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Судебно-медицинская характеристика обстоятельств исследуемого взрыва и пострадавших

Судебно-медицинская характеристика обстоятельств исследуемого взрыва и пострадавших при этом осуществлялась на основе сведений архивного материала по трем местам происшествий, сгруппированных и обобщенных по отражающим эти обстоятельства и условия признакам (Таблица 3.1), позволяющим в последующем оценить каждый из них.

Таблица 3.1 – Обстоятельства исследуемого взрыва и количество пострадавших

№ п/п	Место и время взрыва			Мощность ВУ (трот. экв)	Критерии дистанции	Количество пострадавших	
	Станции метро	вагон	время			абс.	%
1.	«Автозаводская – Павелецкая»	Да	6.02.2004 (8.30)	4 кг	«Близкая – относительно близкая»	63	61,8
2.	«Лубянка – Кузнецкий мост»	Да	29.03.2010 (7.56)	4 кг	«Близкая – относительно близкая»	21	20,6
3.	«Парк культуры»	Да	29.03.2010 (8.37)	1,5–2 кг	«Близкая – относительно близкая»	18	17,6

Представленные данные отражают обстоятельства исследуемых взрывов и их условия, место, время, мощность примененного ВУ, дистанцию от центра взрыва до пострадавших. Местами произошедших взрывов были вагоны метрополитена, время суток соответствовало максимальному наполнению вагонов людьми в час пик в рабочие дни недели.

Мощность ВУ в одном случае (станция метро «Парк культуры») составляло 1,5–2,0 кг в тротиловом эквиваленте, а в двух других случаях (станции метро «Автозаводская–Павелецкая», «Лубянка–Кузнецкий мост») по 4,0 кг в тротиловом эквиваленте, что соответствует единой шкале в классификации мощности ВУ (Глава 1).

Дистанция от центра взрыва до пострадавших во всех случаях, по актам судебно-медицинских исследований, отмечалась как «близкая – относительно близкая».

При этом необходимо отметить, что в научно-методической литературе названная дистанция как самостоятельная или одно целое не выделяется. Такое несоответствие свидетельствует о сложности более четкого определения дистанции по описанным ВП.

Все рассматриваемые случаи взрывов, произошедшие в разных местах, объединяет ряд обстоятельств, из которых наиболее значимыми для практики судебной медицины являются: место – вагоны метрополитена, время суток – утренний час пик, создающие условия для наибольшего поражения людей, находящихся в это время в вагонах; мощность взрыва, а также дистанция от центра взрыва до пострадавших, в качестве которых были пассажиры вагонов.

Таким образом, вышеприведенные признаки условий, обстоятельств и конфигурации произошедших взрывов в рассматриваемых случаях дают основание утверждать о воздействии на пострадавших одинаковых ПФВ, а, следовательно, об идентичных по механизму и закономерностям формирования ВП. Это позволило все исследуемые случаи взрывов объединить и рассматривать их как единый эпизод массовой ВТ, являющийся моделью исследуемого события в замкнутом пространстве.

3.1.1. Судебно-медицинская характеристика признаков воздействия повреждающих факторов взрыва в исследуемом событии

Условиям и обстоятельствам взрыва, а также воздействующим в рассматриваемых условиях ПФВ, соответствуют характерные для этого ВП, что учитывалось при судебно-медицинской характеристике ПФВ в исследуемом событии взрыва (Таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Повреждающие факторы взрыва и соответствующее им количество повреждений в исследуемом событии

№ п/п	Повреждающие факторы взрыва	Количество повреждений (Абс.)
1.	Взрывные газы (ВГ) (X73)	950 (2)
2.	Ударная волна (УВ) (X74)	987 (1)
3.	Частицы ВВ (X75)	323 (4)
4.	Осколки ВУ (X76)	276
5.	Сочетанное действие ВГ, УВ, осколков ВУ (X77)	135
6.	Вторичные факторы взрыва (X78)	603 (3)
7.	Удар о предмет при падении (X79)	216
	Итого	3490

При этом ПФВ представлены в последовательности, соответствующей степени их воздействия на повреждаемый объект от центра взрыва, отмеченной в научно-методической литературе (Глава 1).

Как видно, степень и последовательность воздействия ПФВ не соответствует количеству ВП, формируемых в направлении от центра взрыва к периферии пространства события, ограниченного внутренними стенами вагона. Наибольшее количество ВП было отмечено после воздействия УВ (987 повр.), ВГ (950 повр.), вторичными факторами взрыва (603 повр.), что отличалось от теоретических данных по степени воздействия ПФВ, особенно по воздействию вторичных факторов взрыва, описанных в научной литературе для условий не замкнутого пространства.

Для установления степени воздействия ПФВ на повреждаемый объект по ВП в исследуемых обстоятельствах взрыва проведена их сравнительно-статистическая обработка. Результаты установления соответствия количества

таких повреждений под воздействием ПФВ в исследуемых событиях, теоретическим ПФВ, представлены в Таблицах 3.3 и 3.4.

Отправной точкой в последовательности распространения, от места нахождения ВУ в сторону пострадавших, а, следовательно, по степени выраженности повреждений, было принято воздействие ВГ и УВ, относительно которых оценивалась степень воздействия других отмеченных и характерных для взрыва повреждающих факторов в исследуемом событии.

Установление соответствия количества повреждений под воздействием ПФВ относительно количества повреждений под воздействием взрывных газов в исследуемом событии

Обобщенные результаты сравнительной оценки количества повреждений, характерных для воздействия ПФВ в материале исследуемого события, относительно количества повреждений, характерных для воздействия ВГ, представлены в Таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Сравнение количества повреждений под воздействием повреждающих факторов взрыва и количества повреждений под воздействием взрывных газов в исследуемом событии

№ п/п	Количество повреждений	Повреждающие факторы взрыва	Хи-квадрат	Достоверность различий	Ранги воздействия
1.	950	Взрывные газы (ВГ)	0,76	отсутствует	1
	987	Ударная волна (УВ)			
2.	950	Взрывные газы (ВГ)	55,30	0,01	3
	323	Частицы взрывчатого вещества (ВВ)			
3.	950	Взрывные газы (ВГ)	80,80	0,01	4
	276	Осколки ВУ			
4.	950	Взрывные газы (ВГ)	97,90	0,01	5
	135	Сочетанное действие ВГ, УВ, осколков ВУ			
5.	950	Взрывные газы (ВГ)	23,70	0,01	2
	603	Вторичные факторы взрыва			
6.	950	Взрывные газы (ВГ)	80,80	0,01	4
	216	Удары о предмет при падении			

Отмечено отсутствие достоверных различий между количеством выявленных повреждений, характерных для ВГ и УВ, с коэффициентом 0,76,

что определяет ведущее ранговое место ВГ в воздействии на повреждаемый объект.

Также установлена достоверность различий в количестве повреждений под воздействием вторичных факторов взрыва, относительно количества повреждений под воздействием ВГ, равная 23,70, что определяет второе ранговое место данного фактора в воздействии на повреждаемый объект.

Достоверность различий количества повреждений под воздействием частиц ВВ, относительно количества повреждений под воздействия ВГ, равная 55,30, что определяет третье ранговое место данного фактора в воздействии на повреждаемый объект.

Установлена достоверность различий количества повреждений под воздействием осколков ВУ, а также ударов о предмет при падении, относительно количества повреждений от воздействия ВГ, равная 80,80 по каждому из двух отмеченных факторов, которая определяет четвертое ранговое место каждого из отмеченных факторов в воздействии на повреждаемый объект.

Установлена достоверность различий количества повреждений под воздействием сочетанного действия ВГ, УВ, осколков ВУ, относительно количества повреждений под воздействия ВГ, равная 97,90, которая определяет пятое ранговое место данного фактора в воздействии на повреждаемый объект.

Таким образом, представленные выше данные позволяют утверждать, что в исследуемых событиях взрыва повреждения получены под воздействием ВГ; УВ; вторичных факторов взрыва; частиц ВВ; осколков ВУ, а также ударов о предметы при падении; сочетанным действием ВГ, УВ, осколков ВУ. Указанное распределение ПФВ соответствует последовательности и степени их воздействия в направлении от центра взрыва к повреждаемому объекту.

Установление соответствия количества повреждений под воздействием ПФВ относительно количества повреждений под воздействием ударной волной в исследуемом событии

Обобщенные результаты сравнительной оценки количества выявленных повреждений, характерных для воздействия ПФВ в материале исследуемого события относительно количества повреждений, характерных для воздействия УВ представлены в Таблице 3.4.

Отмечено отсутствие достоверных различий между количеством выявленных повреждений, характерных для УВ и ВГ, с коэффициентом 0,76, что определяет ведущее ранговое место УВ и ВГ в воздействии на повреждаемый объект.

Таблица 3.4 – Сравнение количества повреждений под воздействием повреждающих факторов взрыва и количества повреждений, под воздействием ударной волной, в исследуемом событии

№ п/п	Количество повреждений	Повреждающие факторы взрыва	Хи-квадрат	Достоверность различий	Ранги воздействия
1.	987	Ударная волна (УВ)	0,76	отсутствует	1
	950	Взрывные газы (ВГ)			
2.	987	Ударная волна (УВ)	66,30	0,01	3
	323	Частицы взрывчатого вещества			
3.	987	Ударная волна (УВ)	93,40	0,01	4
	276	Осколки ВУ			
4.	987	Ударная волна (УВ)	111,10	0,01	5
	135	Сочетанное действие ВГ, УВ, осколков ВУ			
5.	987	Ударная волна (УВ)	32,00	0,01	2
	603	Вторичные факторы взрыва			
6.	987	Ударная волна (УВ)	93,40	0,01	4
	216	Удары о предмет при падении			

Также установлена достоверность различий в количестве повреждений под воздействием вторичных факторов взрыва относительно количества повреждений под воздействием УВ, равная 32,00, что определяет второе ранговое место данного фактора в воздействии на повреждаемый объект.

Достоверность различий количества повреждений под воздействием частиц ВВ относительно количества повреждений под воздействием УВ, равная

66,30, определяет третье ранговое место данного фактора в воздействии на повреждаемый объект.

Установлена достоверность различий количества повреждений под воздействием осколков ВУ, а также ударов о предмет при падении, относительно количества повреждений под воздействия УВ, равная 93,40 по каждому из двух факторов, которая определяет четвертое ранговое место данных факторов в воздействии на повреждаемый объект.

Установлена достоверность различий количества повреждений под воздействием сочетанного действия ВГ, УВ, осколков ВУ относительно повреждений под воздействием УВ, равная 111,10, которая определяет пятое ранговое место данного фактора в воздействии на повреждаемый объект.

Обобщенные данные по степени воздействия ПФВ на повреждаемый объект, характеризующиеся соответствующими данными, показаны на Рисунке 3.1.

Представленные ВП, полученные в исследуемом событии, формировались в большей степени под воздействием ВГ и УВ, занимающих первое ранговое место, составляя, соответственно, 950 повреждений (27,2%) и 987 повреждений (28,3%). Вторичные факторы взрыва, занимающие по степени воздействия второе ранговое место, формируют 603 повреждений (17,3%).

Преимущественные повреждения частицами ВВ по степени воздействия занимают третье ранговое место, формируя 323 повреждений (9,2%). Воздействия осколками ВУ занимают четвертое ранговое место, формируя 276 повреждений (7,9%).

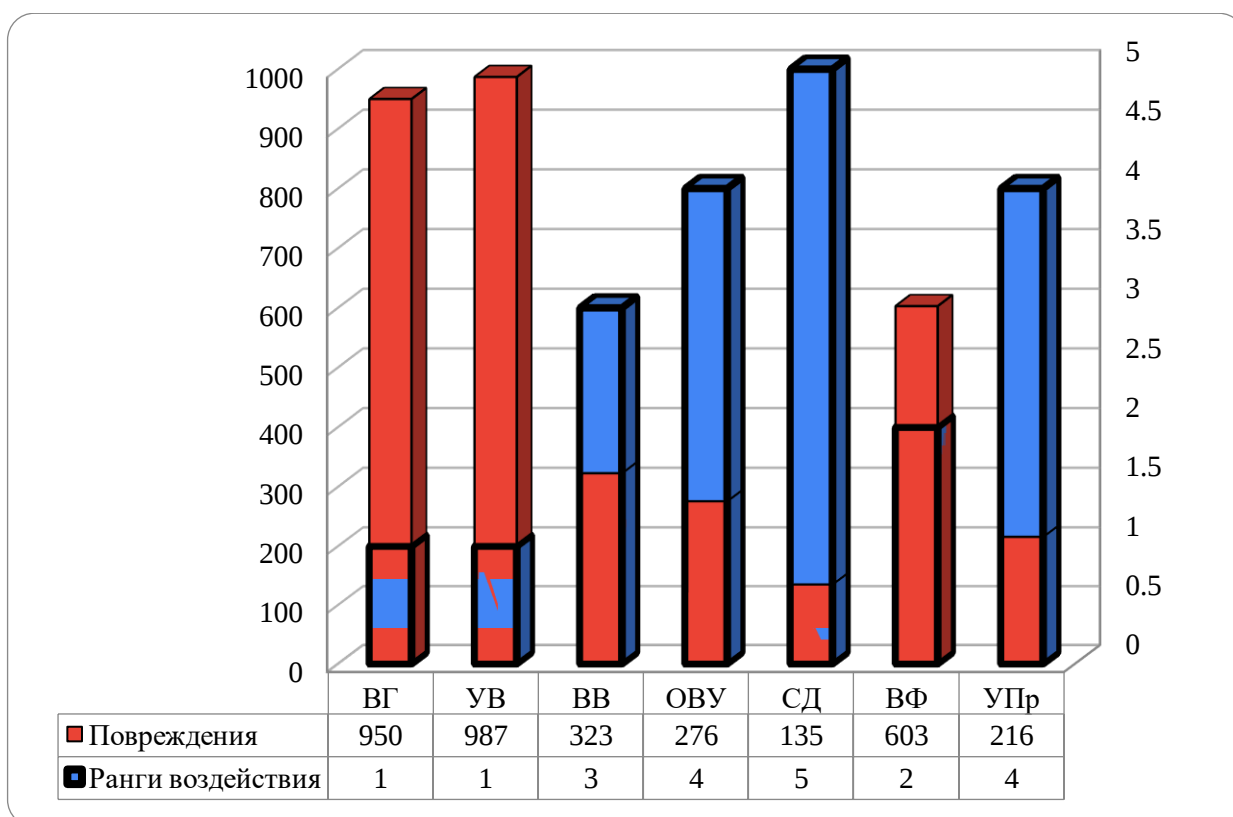


Рисунок 3.1 – Повреждающие факторы взрыва в исследуемом событии и соответствующие ранги их воздействия на пострадавших

Удары о предмет при падении по степени воздействия также занимают четвертое ранговое место, формируя по 216 повреждений (6,2%). Сочетанное действие ВГ, УВ, осколков ВУ, занимающие пятое ранговое место по степени воздействия, формируют 135 повреждений (3,9%).

Таким образом, полученные обобщенные результаты степени воздействия ПФВ основаны на данных о повреждениях, в формировании которых отмечено преимущественное воздействие того или иного ПФВ. Данное положение не противоречит общепринятому постулату о комбинированном характере воздействия ПФВ на пострадавших и формировании сочетанных ВП. Отмеченная в исследовании неравномерность воздействия ПФВ вполне закономерна, а преобладание воздействия УВ над воздействием ВГ и возрастание роли воздействия вторичных факторов взрыва, обусловлено конфигурацией замкнутого пространства, в котором произошел взрыв.

Структура ПФВ, формирующих ВП в исследуемом событии, показана на Рисунке 3.2.

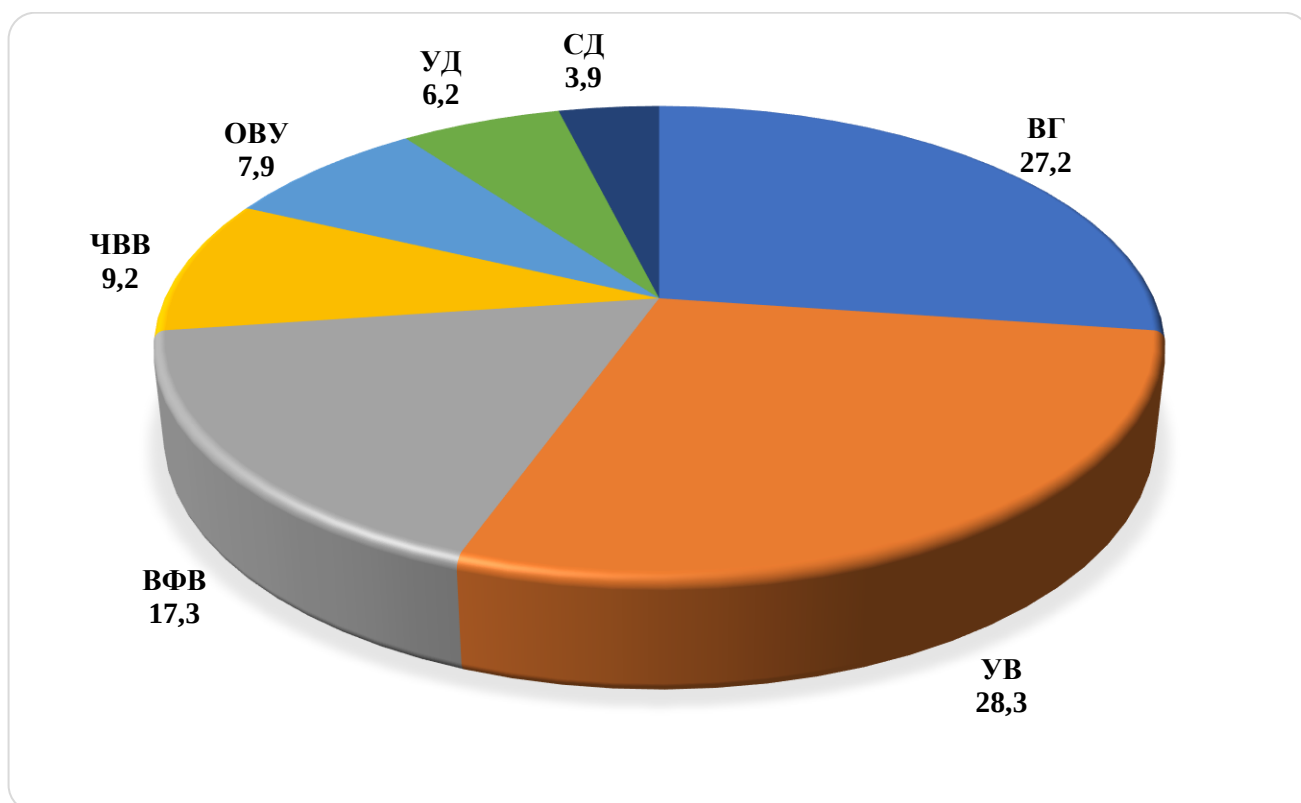


Рисунок 3.2 – Структура повреждающих факторов взрыва, обуславливающих формирование взрывных повреждений в исследуемом событии

Структура ПФВ, степень воздействия которых обуславливает ВП в исследуемом событии, свидетельствует о том, что под влиянием ВГ и УВ суммарно формируется 55,5% (1937 повр.) от всех повреждений.

ВГ и УВ, в совокупности с вторичными факторами взрыва, формируют 72,8% (2540 повр.) от всех повреждений. Под воздействием таких ПФВ, как частицы ВВ, осколки ВУ, удары о предмет при падении, сочетанное действие ВГ, УВ, осколками ВУ, формируется 27,2% (950 повр.) от всех повреждений.

Таким образом, результаты оценки воздействия ПФВ в реально произошедшем исследуемом событии, проведенного по количеству ВП, характерных для воздействия каждого из факторов взрыва, свидетельствуют о том, что направленность их действия от центра взрыва к пострадавшим, а также степень воздействия зависят от конфигурации замкнутого пространства, являющегося одним из условий в формировании повреждений, характеризующих ВТ.

3.1.2. Судебно-медицинская характеристика мощности взрыва в исследуемом событии

Повреждения, встречающиеся при ВТ, во многом зависят от мощности взрыва, определяемого мощностью ВУ, измеряемого величиной тротилового эквивалента (Глава 1).

При судебно-медицинской характеристике мощности ВУ в исследуемых событиях ориентировались на принятую в практике судебной медицины классификацию, имеющую определенные величины, измеряемые в тротиловом эквиваленте:

- а) «большой» мощности (с зарядами массой более 250 г.);
- б) «средней» мощности (с зарядами массой от 100 до 250 г);
- в) «малой» мощности (с зарядами массой до 50–100 г).

Ориентируясь на вышеприведенную классификацию, взрывы в исследуемых событиях, с учетом мощности ВУ, составляющих 1,5–2,0 кг и 4,0 кг в тротиловом эквиваленте, относятся к категории «большой» мощности, что соответствует данным, отмеченным в протоколах судебно-медицинских экспертиз, а также в учебно-методической и специальной литературе по судебной медицине ВТ (Глава 1) [13, 81, 86, 91].

Данное обстоятельство взрыва принималось во внимание при судебно-медицинской характеристике условий формирования ВТ, а также составляющих ее повреждений.

3.1.3. Судебно-медицинская характеристика дистанции от центра взрыва до повреждаемого объекта в исследуемом событии

Соответствие ВП, отмеченных в архивном материале, воздействующим ПФВ и литературным данным (Глава 1) об их связи с дистанцией от центра взрыва до повреждаемого объекта, стало основой в проводимой судебно-

медицинской характеристике данного показателя, являющегося одним из важных элементов обстоятельств взрыва и формирования ВГ.

Критериями для установления дистанции от центра взрыва до повреждаемого объекта в исследуемом событии принято считать: для «близкой» дистанции – воздействия ВГ и частицами ВВ; для «относительно близкой» дистанции – воздействия УВ, сочетанным действием ВГ, УВ, осколков ВУ; для «неблизкой» дистанции – воздействие осколками ВУ, вторичными факторами взрыва, а также ударами о предметы при падении. При этом, в каждой из названных дистанций выделяются зоны формирования ВП, соответствующие воздействию на повреждаемый объект ПФВ (Таблица 3.5).

Так, на «близкой» дистанции от центра взрыва до повреждаемого объекта, в зоне 1.1 формируются повреждения под воздействием ВГ, а в зоне 1.2 под воздействием частиц ВВ. На «относительно близкой» дистанции в зоне 1.3 формируются повреждения под воздействием УВ, а в зоне 1.4 под сочетанным действием ВГ, УВ, осколков ВУ. На «неблизкой» дистанции в зоне 1.5 формируются повреждения осколками ВУ, в зоне 1.6 под воздействием вторичных факторов взрыва, в зоне 1.7 под воздействием ударов о предмет при падении.

Таблица 3.5 – Характеристика дистанции от центра взрыва до повреждаемого объекта в исследуемом событии

№ п/п	Дистанция	Зоны взрыва	Повреждающие факторы взрыва	Количество повреждений
1.	«Близкая»	1.1	Взрывные газы (ВГ)	950
		1.2	Частицы взрывчатого вещества (ВВ)	323
2.	«Относительн о близкая»	1.3	Ударная волна (УВ)	987
		1.4	Сочетанное действие ВГ, УВ, осколков ВУ	135
3.	«Неблизкая»	1.5	Осколки взрывного устройства (ВУ)	276
		1.6	Вторичные факторы взрыва	603
		1.7	Удар о предмет при падении	216
	Итого			3490

Как показано на Рисунке 3.3, на «близкой» дистанции и соответствующих ей зонах под воздействием ВГ и частицами ВВ суммарно сформировано 1273

повреждений (36,5%). На «относительно близкой» дистанции под воздействием УВ, сочетанного действия ВГ, УВ, осколков ВУ суммарно сформировано 1122 повреждений (32,1%). На «неблизкой» дистанции под воздействием осколков ВУ, вторичных факторов взрыва, ударов о предмет при падении суммарно сформировано 1095 повреждений (31,4%).

Отмеченная структура распределения ВП по дистанциям от центра взрыва определяется конфигурацией замкнутого пространства, ограничивающего активное действие ПФВ, что характерно для исследуемого события.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что значительное большинство повреждений (68,6%) в исследуемом событии были получены на дистанции «близкой» и «относительно близкой» от центра взрыва. Кроме того, установленные критерии дистанции, характерные для исследуемых обстоятельств взрыва, целесообразно использовать при судебно-медицинском проведении реконструкции условий и обстоятельств происшествия при их моделировании в 3D-формате.

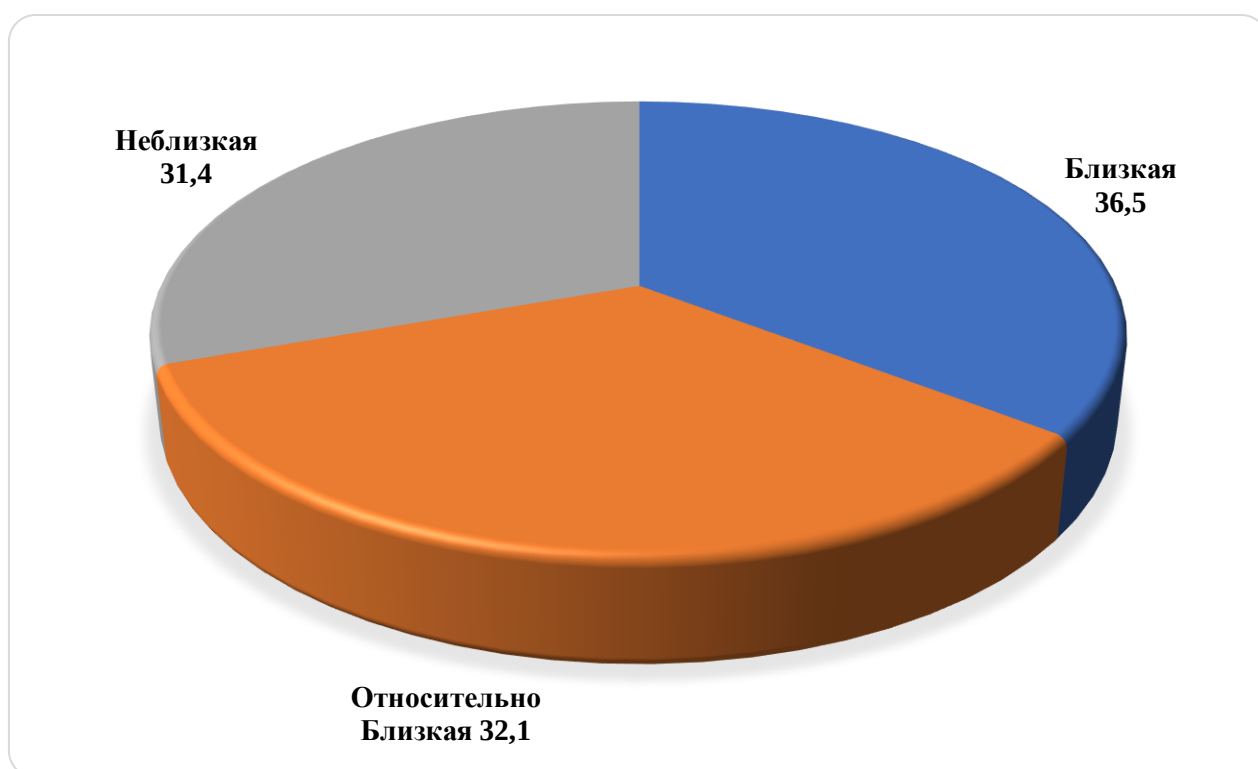


Рисунок 3.3 – Структура распределения взрывных повреждений по дистанциям от центра взрыва до повреждаемого объекта в исследуемом событии

3.1.4. Судебно-медицинская характеристика половозрастных данных пострадавших в исследуемом событии

Материалы, характеризующие возраст и пол пострадавших в исследуемом событии, представлены в Таблице 3.6 и показаны на Рисунке 3.4.

Таблица 3.6 – Пол и возраст пострадавших в исследуемом событии

№ п/п	Возраст (X101)	Пол				Всего	
		Мужчины (X99)		Женщины (X100)			
		абс	%	абс	%	абс	%
1.	До 10 лет	0	0	2	5,0	2	2,0
2.	От 11 до 20 лет	8	13,0	4	10,0	12	12,0
3.	От 21 до 30 лет	18	29,0	14	35,0	32	31,0
4.	От 31 до 40 лет	10	16,0	5	13,0	15	15,0
5.	От 41 до 50 лет	18	29,0	9	23,0	27	26,0
6.	От 51 до 60 лет	5	8,0	6	15,0	11	11,0
7.	От 61 до 70 лет	3	5,0	0	0,0	3	3,0
	ИТОГО	62	100	40	100	102	100

Как показано на Рисунке 3.4, значения возраста пострадавших в исследуемом событии колебались в больших диапазонах, что характеризует население, пользующееся подземным транспортом в час пик в будний день рабочей недели г. Москвы. Среди пострадавших лица мужского пола составили 62 чел. (60,8%), женского пола – 40 чел. (39,2%).

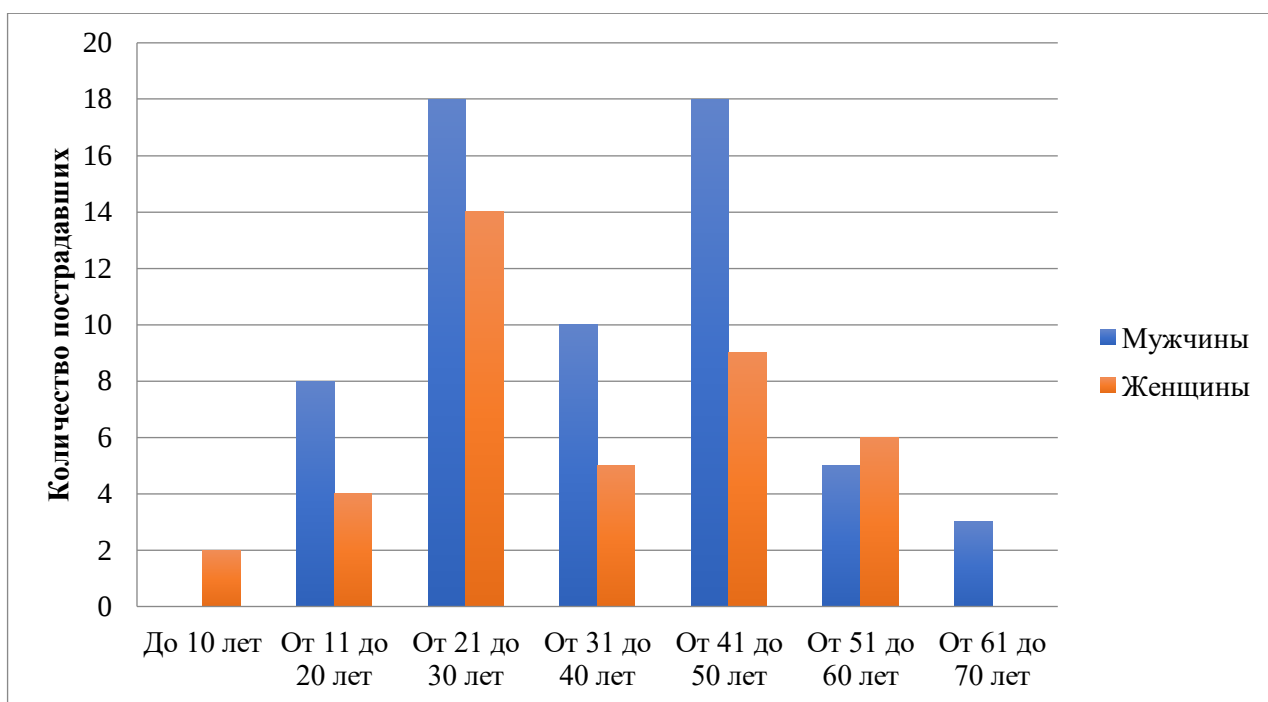


Рисунок 3.4 – Распределение пострадавших по полу и возрастным группам в исследуемом событии

В возрастных группах до 10 лет отмечено 2 чел., все из которых лица женского пола; от 11 лет до 20 лет отмечено 12 чел., из них лиц мужского пола – 8 чел. (66,7%), женского пола – 4 чел. (33,3%); от 21 года до 30 лет отмечено 32 чел., из них лиц мужского пола – 18 чел. (56,3%), женского пола – 14 чел. (43,7%); от 31 года до 40 лет отмечено 15 чел., из них лиц мужского пола – 10 чел. (66,7%), женского пола – 5 чел. (33,3%); от 41 года до 50 лет отмечено 27 чел., из них лиц мужского пола – 18 чел. (66,7%), женского пола – 9 чел. (33,3%); от 51 года до 60 лет отмечено 11 чел., из них лиц мужского пола – 5 чел. (45,5%), женского пола – 6 чел. (54,5%); от 61 года до 70 лет отмечено 3 чел., все из которых лица мужского пола.

Наибольшую долю составили лица обоих полов в возрастах от 21 года до 60 лет – 85 чел. (83,3%) от всех пострадавших; в то время как в возрасте до 20 лет – 12 чел. (11,7%), в возрасте от 61 года до 70 лет – 3 чел. (3,0%).

В возрасте от 21 года до 60 лет лица мужского пола составили – 51 чел. (82,3%) от всех пострадавших лиц мужского пола, а лица женского пола составили – 34 чел. (85,0%) от всех пострадавших лиц женского пола.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что среди пострадавших лиц мужского и женского пола находилось преимущественно взрослое, физически активное население, составляя 83,3% (85 чел. из 102 чел.).

Данное обстоятельство позволяет пренебречь большой устойчивостью к воздействию внешних факторов костной ткани детей и подростков в силу незначительного количества пострадавших в этой возрастной группе – 2 чел. (до 2,0% от всех пострадавших). Кроме того, большая устойчивость костной ткани, названной группы пострадавших, обусловлена эластичностью костной структуры в силу ее незрелости, разрушающуюся по хрупко-пластическому типу, по сравнению с таковой у взрослых, которая разрушается по типу хрупкого материала без значительной пластической деформации [11].

Вышеназванные половозрастные характеристики пострадавших позволяют сделать вывод о том, что по степени морфологической идентичности их органов и тканей, в том числе опорно-двигательного аппарата, всех их можно отнести к однородной группе, принимая во внимание данное положение при установлении закономерностей формирования ВП в рассматриваемых условиях и обстоятельствах взрыва.

Таким образом, приведенная выше судебно-медицинская характеристика условий и обстоятельств исследуемого взрыва позволяет квалифицировать его с позиций судебно-медицинской экспертной практики как преднамеренный, криминальный, физический, «большой» мощности, «близкий» и «относительно близкий» по дистанции от центра до повреждаемых объектов, при наличии окружающих предметов, с массовым числом пострадавших, а принимая во внимание произошедшего события в вагонах метро – как произведенный в замкнутом пространстве, при большом количестве и плотности находящихся в нем людей (пассажиров).

3.2. Судебно-медицинская характеристика повреждений под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии

Судебно-медицинская характеристика ВП по данным архивного материала, полученных в условиях и обстоятельствах исследуемого события взрыва, основана на логике рассуждений от общего к частному, то есть, от общего названия соответствующих больших групп повреждений до малых в них входящих групп, по классификации принятой в практике судебно-медицинской экспертизы. При этом, систематизация и группировка ВП проводилась с учетом сведений о месте их локализации по анатомическим частям, областям и сторонам того или иного участка тела.

Установленные условия и обстоятельства взрыва, соответствующие изучаемому событию, способствовали возникновению повреждений, к которым в практике судебно-медицинской экспертизы относятся повреждения одежды, а также повреждения органов и тканей организма (Таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Структура основных видов взрывных повреждений в исследуемом событии

№ п/п	Виды повреждений	Количество повреждений (абс.)
1.	Повреждения	3490
1.1.	Повреждения одежды (X86 – X90)	473
1.2.	Повреждения органов и тканей	3017
1.2.1.	<i>Поверхностные повреждения:</i>	1682
1.2.1.1.	Повреждения кожи (X50–X56, X91, X92, X94, X95)	1005
1.2.1.2.	Раны (X64 – X70)	610
1.2.1.3.	Дефекты мягких тканей (X191 – X200)	67
1.2.2.	<i>Внутренние повреждения:</i>	1335
1.2.2.1.	Кровоизлияния в органы (X57 – X63)	210
1.2.2.2.	Размозжения органов (X81)	107
1.2.2.3.	Гемоторакс (X84)	76
1.2.2.4.	Разрывы органов (X83)	50
1.2.2.5.	Гемоперитонеум (X85)	46
1.2.2.6.	Отрывы органов (X87)	26
1.2.2.7.	Переломы костей (X1–X49)	820

Таким образом, повреждения органов и тканей организма, полученные под воздействием ПФВ в исследуемых условиях и обстоятельствах взрыва, характеризуют ВТ. При этом повреждения одежды пострадавших являются важным элементом в структуре всех ВП.

Как показано на Рисунке 3.5, в структуре всех ВП, полученных под воздействием ПФВ, повреждения одежды составили 13,6% (473 повр.), повреждения органов и тканей – 86,4% (3017 повр.).

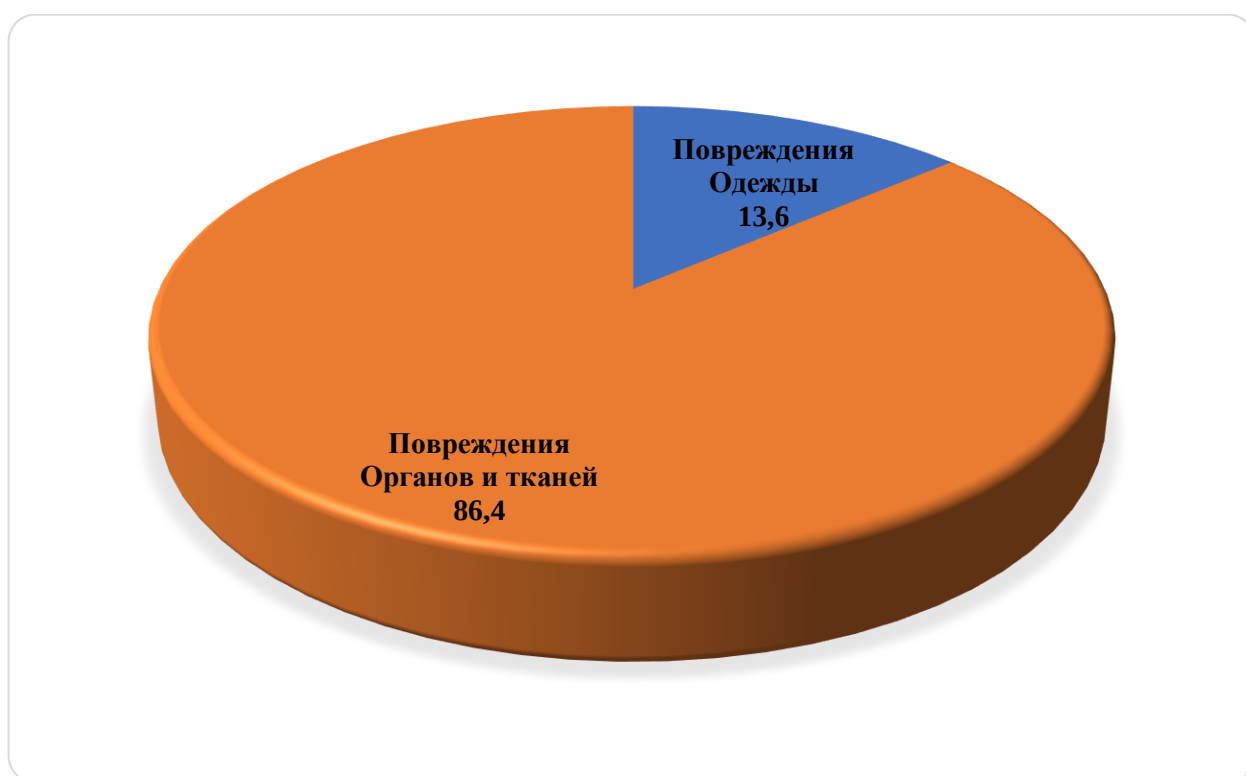


Рисунок 3.5 – Соотношение между повреждениями одежды и повреждениями органов и тканей у пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Отмеченные повреждения органов и тканей систематизированы и объединены в большие группы, характеризующие глубину и обширность воздействия ПФВ, и представлены морфологическими изменениями органов и тканей организма (Таблица 3.7). Все отмеченные повреждения классифицированы как «поверхностные» и как «внутренние». Основным принципом данного разделения таких повреждений было их отношение к целостности кожного покрова тела.

Как показано на Рисунке 3.6, среди повреждений органов и тканей «поверхностные» повреждения составили 55,8%, (1682 повр.), «внутренние» повреждения – 44,2% (1335 повр.).

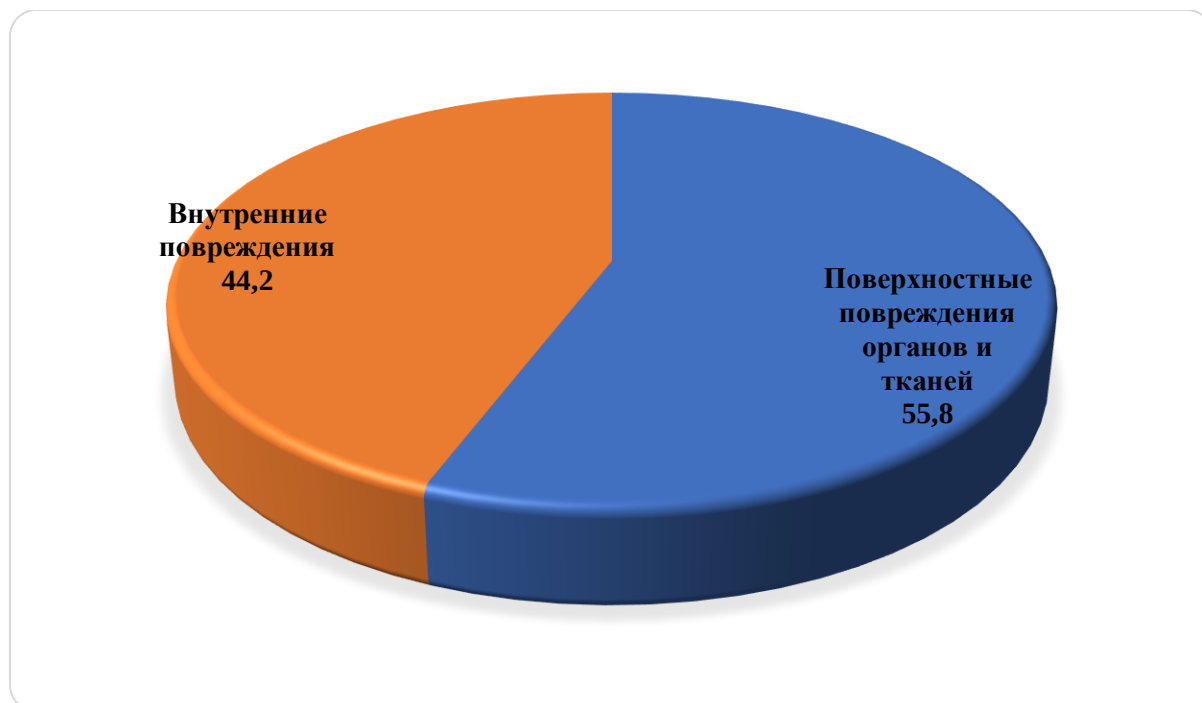


Рисунок 3.6 – Соотношение между «поверхностными» и «внутренними» повреждениями у пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Таким образом, среди ВП в исследуемом событии преобладают повреждения органов и тканей, составляя 86,4% от всех повреждений, в то время как повреждения одежды составили 13,6%.

В структуре повреждения органов и тканей «поверхностные» повреждения составили 55,8%, «внутренние» повреждения – 44,2%, что отражает всестороннее значительное комплексное воздействие на органы и ткани организма ПФВ, обуславливая сочетанный характер ВТ в обстоятельствах исследуемого события взрыва.

3.2.1. Судебно-медицинская характеристика повреждений одежды пострадавших под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии

Структура повреждений одежды пострадавших под воздействием ПФВ в исследуемом событии представлена в Таблице 3.8 и показана на Рисунке 3.7.

Таблица 3.8 – Структура взрывных повреждений одежды пострадавших в исследуемом событии

№ п/п	Виды повреждений	Количество повреждений (абс.)
1.	Повреждения одежды: (X86 – X90)	473
1.2.	Мелкие дефекты одежды (X87)	189
1.3.	Крупные дефекты одежды (X88)	135
1.4.	Разрывы швов одежды (X86)	58
1.5.	Оплавление одежды (X89)	47
1.6.	Обгорание одежды (X90)	44

Как показано на Рисунке 3.7, повреждения одежды пострадавших, полученные под воздействием ПФВ в исследуемом событии, представлены: мелкими дефектами одежды – 39,9% (189 повр.), крупными дефектами одежды – 28,5% (135 повр.), разрывами швов одежды – 12,3% (58 повр.), оплавлением одежды – 9,9% (47 повр.), обгоранием одежды – 9,4% (44 повр.).

При этом, дефекты одежды и ее разрывы, составившие суммарно 80,7% (382 повр.) от всех повреждений одежды, получены в результате механического воздействия ПФВ. Такие повреждения одежды, как обгорание одежды и ее оплавление, составившие суммарно 19,3% (91 повр.) от всех повреждений одежды, получены в результате термического воздействия ПФВ при более близком расположении пострадавших к центру взрыва.

В этой связи, несмотря на незначительную долю повреждений одежды в общей структуре всех ВП, структура данного вида повреждений характеризует

степень воздействия ПФВ, а следовательно, вероятность нахождения повреждаемого объекта по отношению к центру взрыва.

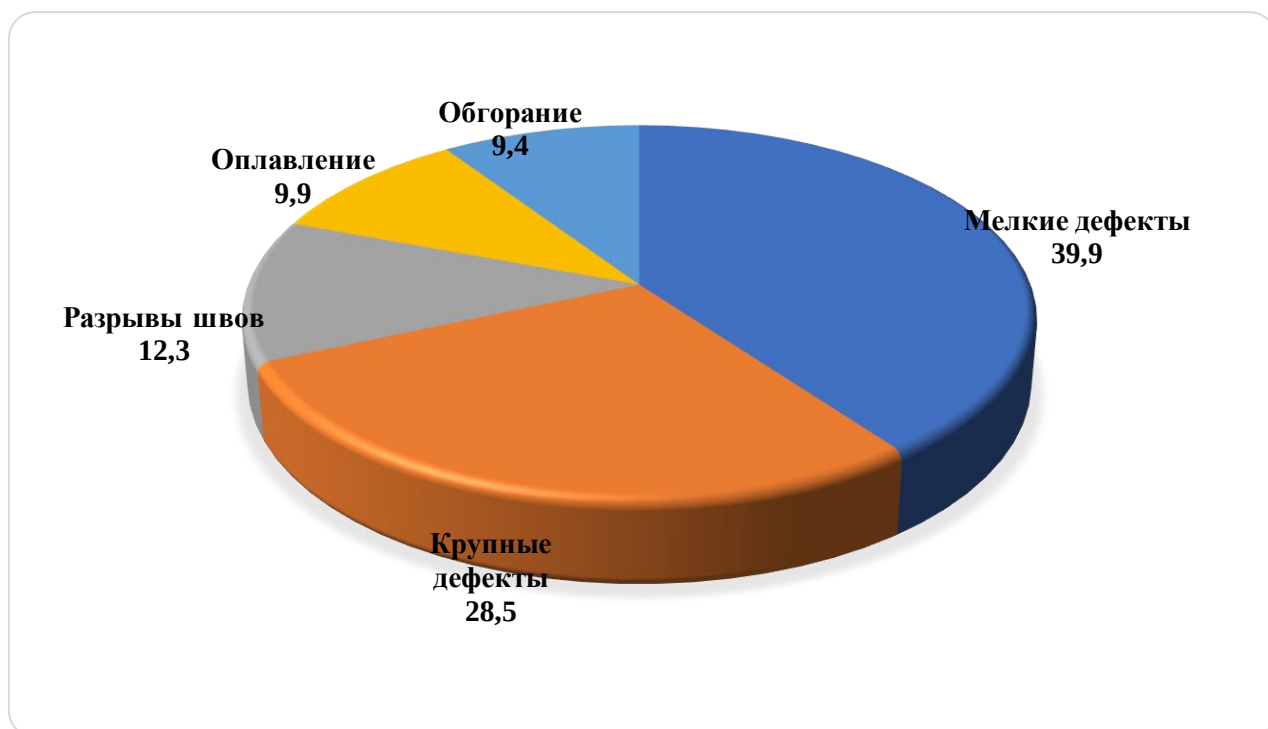


Рисунок 3.7 – Структура повреждений одежды пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Прикладное значение имеет судебно-медицинская характеристика различного вида повреждений одежды с учетом их распределения по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших от взрыва в исследуемом событии, представленных в Таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Структура повреждений одежды с учетом анатомических частей, областей и сторон тела пострадавших в исследуемом событии взрыва

№ п/п	Анатомическая часть, область и сторона тела	Мелкие дефекты	Крупные дефекты	Разрывы швов	Оплавление	Обгорание	Количество	Процент
1.	Голова	8	17	0	0	0	25	5,3
2.	Грудь	41	33	22	22	17	135	28,5
3.	Живот, поясница	66	47	16	11	11	151	31,9
4.	Правая рука	34	14	0	0	3	51	10,8
5.	Левая рука	16	8	8	8	8	48	10,2

6.	Правая нога	16	8	6	0	5	35	7,4
7.	Левая нога	8	8	6	6	0	28	5,9
	Итого	189	135	58	47	44	473	100

Структура повреждений одежды, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии показана на Рисунке 3.8.

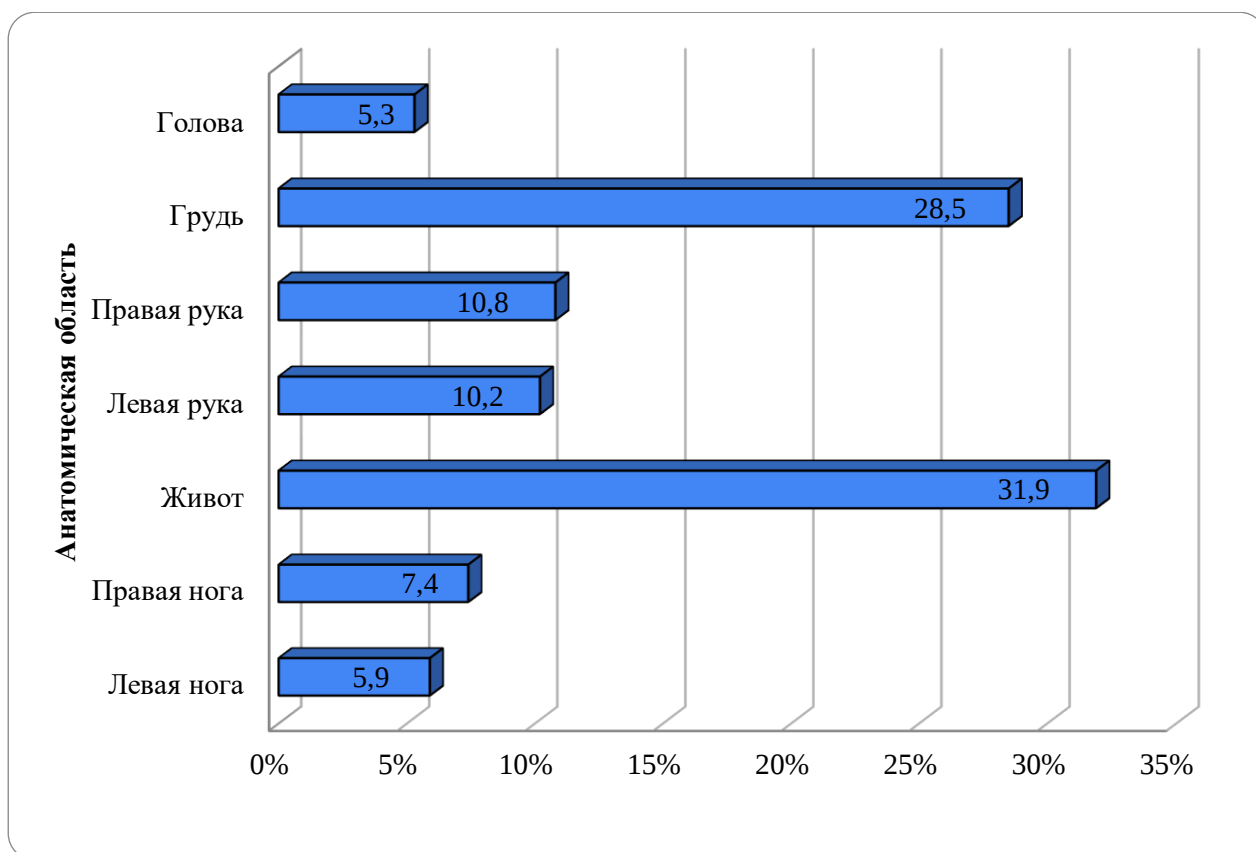


Рисунок 3.8 – Структура повреждений одежды, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Так, судебно-медицинская характеристика повреждений одежды пострадавших в исследуемом событии по их обнаружению на анатомических частях, областях и сторонах тела показала, что в области живота и поясницы отмечено дефектов 31,9% (151 повр.), груди – 28,5% (135 повр.), правой руки – 10,8% (51 повр.), левой руки – 10,2% (48 повр.), правой ноги – 7,4% (35 повр.), левой ноги – 5,9% (28 повр.), находящихся на голове – 5,3% (25 повр.) (Рисунок 3.8).

Структура повреждений – мелкие дефекты одежды, распределенные по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии – показана на Рисунке 3.9.

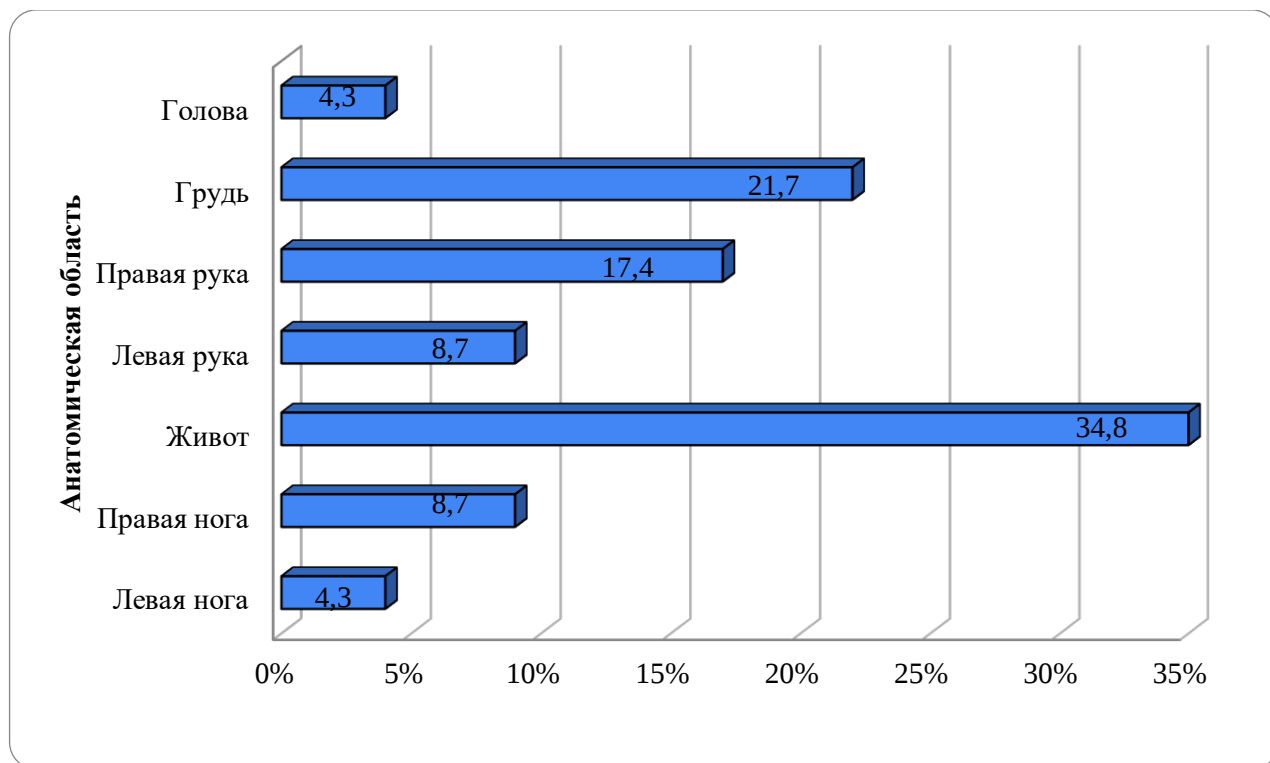


Рисунок 3.9 – Структура повреждений – мелкие дефекты одежды, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Так, в структуре повреждений мелкие дефекты одежды пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких дефектов отмечены в области живота и поясицы – 34,8% (66 повр.), груди – 21,7% (41 повр.), правой руки – 17,4% (34 повр.), левой руки и правой ноги – по 8,7% (16 повр.), головы и левой ноги – по 4,3% (8 повр.) (Рисунок 3.9).

В структуре повреждений крупные дефекты одежды пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких дефектов отмечены в области живота и поясицы – 34,7% (47 повр.), груди – 24,5% (33 повр.), головы – 12,2% (17 повр.), правой руки – 10,3% (14 повр.), левой руки, правой ноги, левой ноги – по 6,1% (8 повр.) (Рисунок 3.10).

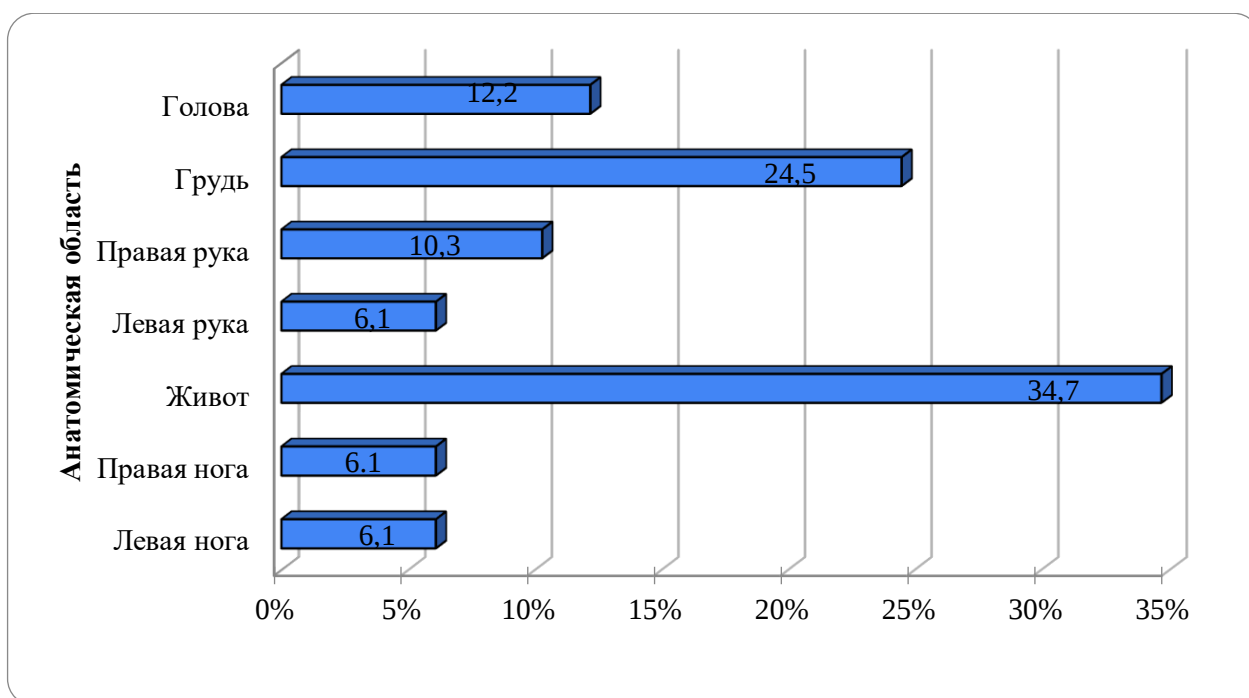


Рисунок 3.10 – Структура повреждений – крупные дефекты одежды, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В структуре повреждений разрывы швов одежды пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких дефектов отмечены в области груди – 38,1% (22 повр.), живота и поясницы – 28,6% (16 повр.), левой руки – 14,3% (8 повр.), правой ноги и левой ноги – по 9,5% (6 повр.), не отмечены в области головы и правой руки (Рисунок 3.11).

В структуре повреждений оплавления одежды пострадавших в исследуемом событии взрыва, по степени уменьшения количества таких дефектов отмечены в области груди – 47,2% (22 повр.), живота и поясницы – 23,5% (11 повр.), левой руки – 17,6% (8 повр.), левой ноги – 11,7% (6 повр.), не отмечены в области головы, правой руки, правой ноги (Рисунок 3.12).

В структуре повреждений обгорания одежды пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких дефектов отмечены в области груди – 38,7% (17 повр.), живота и поясницы – 25,0% (11 повр.), левой руки – 18,1% (8 повр.), правой ноги – 11,4% (5 повр.), не отмечены в области головы, левой ноги (Рисунок 3.13).

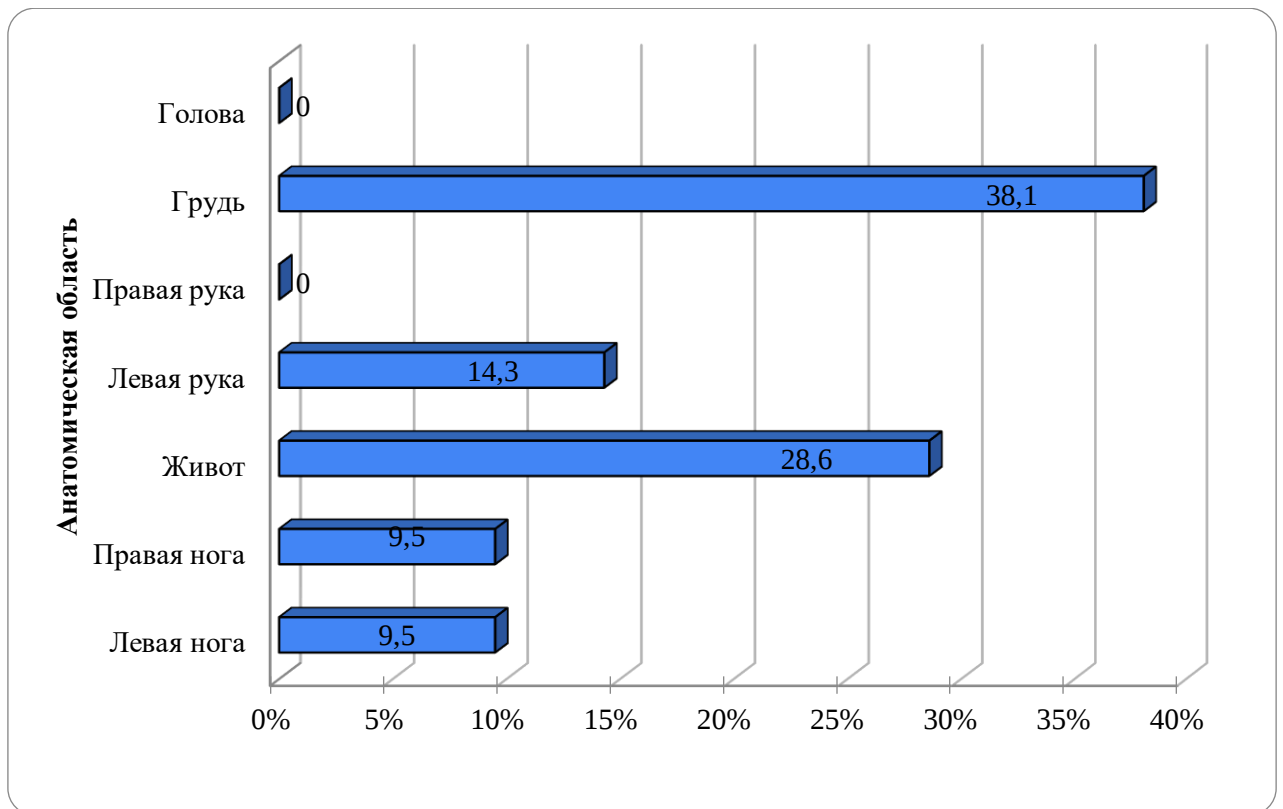


Рисунок 3.11 – Структура повреждений – разрывы швов одежды, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

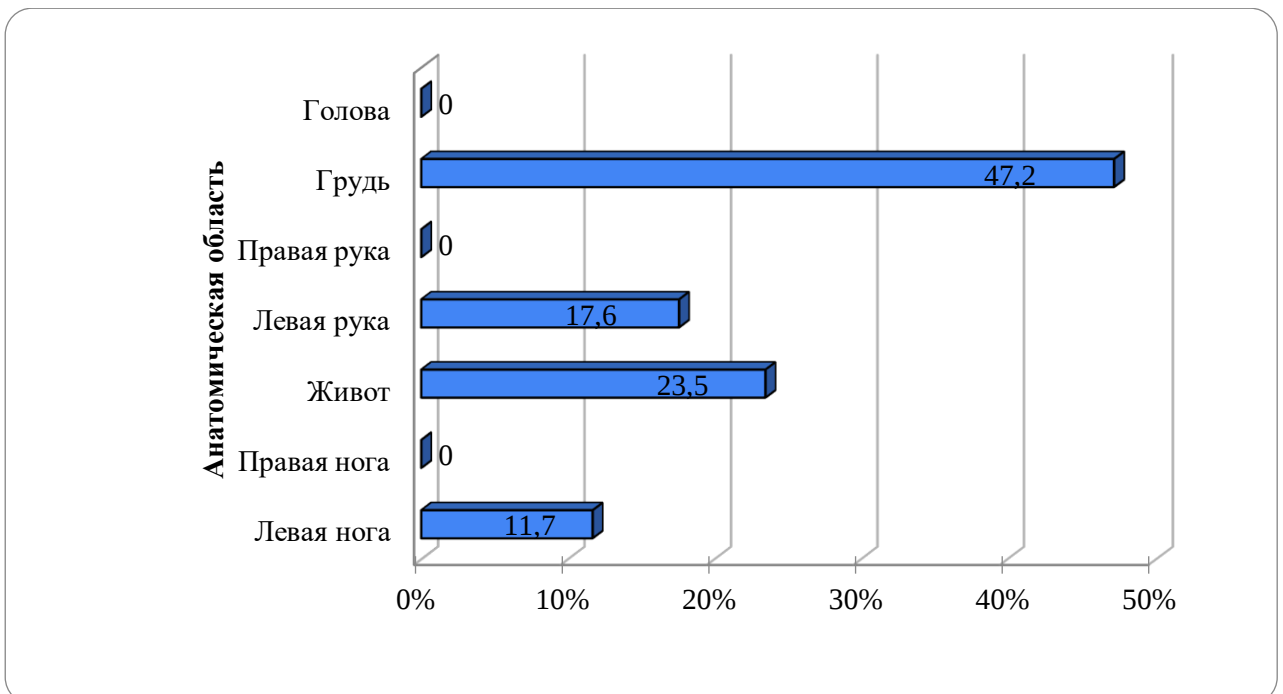


Рисунок 3.12 – Структура повреждений – оплавления одежды, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

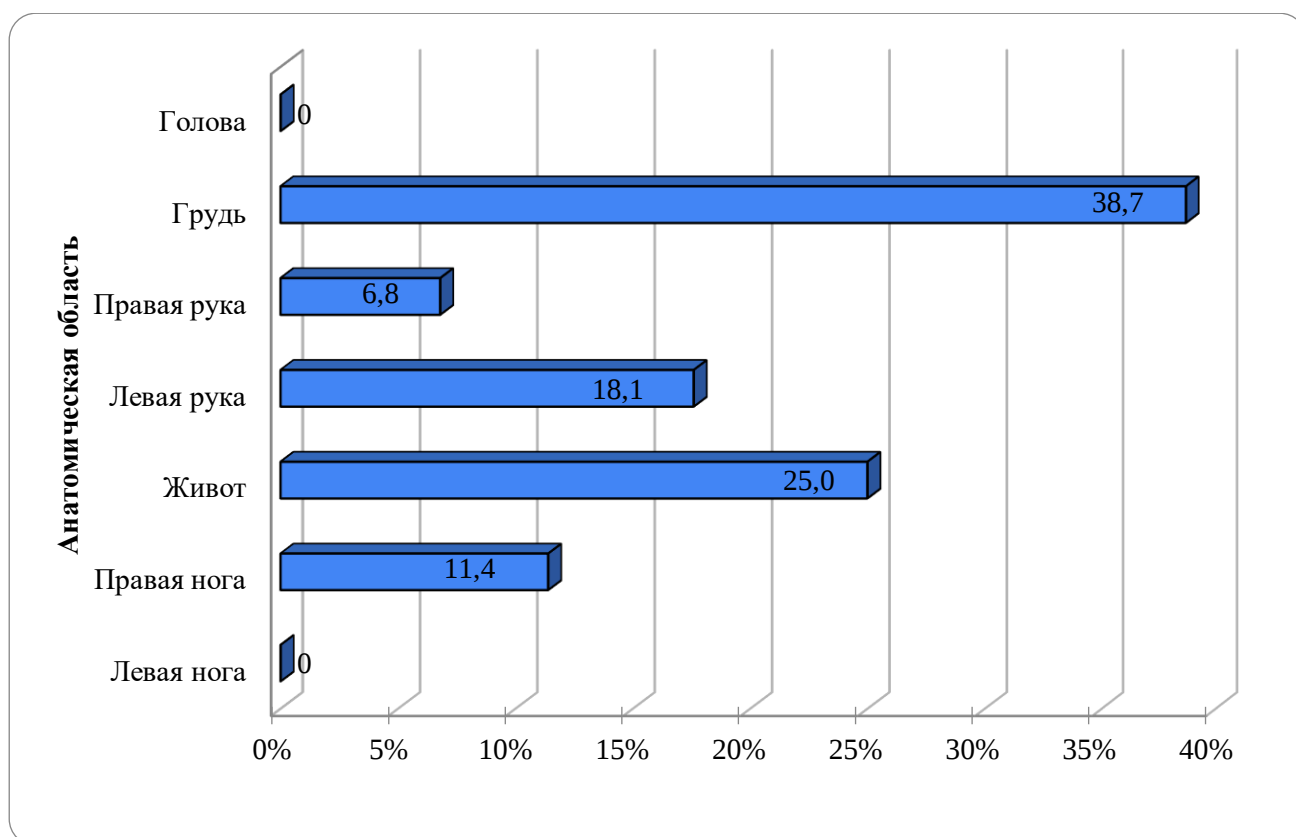


Рисунок 3.13 – Структура повреждений – обгорания одежды, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Вышеприведенная характеристика повреждений одежды свидетельствует о том, что пострадавшие были в одежде, соответствующей сезону года – февраль – март климата г. Москвы. С учетом максимального количества повреждений одежды в области груди, области живота и поясицы, правой и левой руки можно предположить, что основное количество пострадавших во время взрыва располагалось в вагоне стоя, повернувшись передней или боковой частью тела туловища в сторону ВУ, размещенного на уровне живота на поясе «смертника». При этом одежда выполняет роль защитного барьера между ПФВ и телом пострадавшего, чем нельзя пренебречь при судебно-медицинском исследовании.

3.2.2. Судебно-медицинская характеристика «поверхностных» повреждений под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии

При судебно-медицинской характеристике «поверхностных» повреждений, полученных под воздействием ПФВ в исследуемом событии, установлено, что к ним относятся: повреждения кожи, раны, дефекты мягких тканей (Таблица 3.10 и Рисунок 3.14).

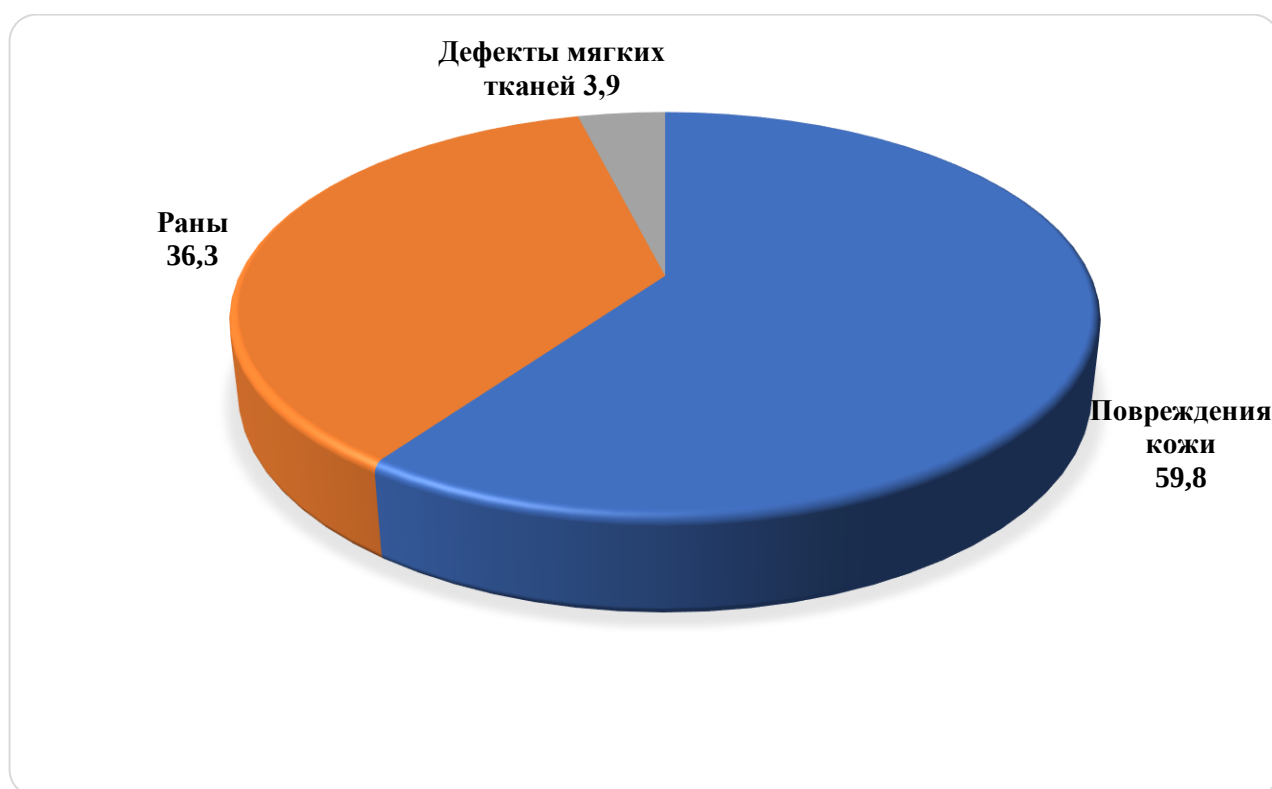


Рисунок 3.14 – Структура «поверхностных» повреждений у пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Так, в структуре «поверхностных» повреждений повреждения кожи составили 59,8% (1005 повр.), раны – 36,3% (610 повр.), дефекты мягких тканей – 3,9% (67 повр.), что характеризует степень воздействия на повреждаемый объект ПФВ в исследуемом событии (Рисунок 3.14).

Одним из элементов судебно-медицинской характеристики «поверхностных» повреждений является их распределение по анатомическим

частям, областям и сторонам тела пострадавших от взрыва в исследуемом событии, что представлено в Таблице 3.10 и показано на Рисунке 3.15.

Судебно-медицинская характеристика «поверхностных» повреждений у пострадавших в исследуемом событии с учетом их распределения по анатомическим частям, областям и сторонам тела показала, что в области головы отмечено 22,2% (374 повр.) таких повреждений, груди – 17,1% (288 повр.), живота и поясницы – 16,6,9% (280 повр.), левой руки – 12,4% (209 повр.), правой руки – 11,4% (191 повр.), левой ноги – 10,5% (176 повр.), правой ноги – 9,8% (164 повр.).

Таблица 3.10 – Структура «поверхностных» повреждений по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших в исследуемом событии взрыва

№ п/п	Анатомическая часть, область и сторона тела	Повреждения кожи	Раны	Мягких тканей	Количество	Процент
1.	Голова	223	139	12	374	22,2
2.	Грудь	193	77	18	288	17,1
3.	Живот, поясница	192	65	23	280	16,6
4.	Правая рука	111	74	6	191	11,4
5.	Левая рука	122	82	5	209	12,4
6.	Правая нога	84	77	3	164	9,8
7.	Левая нога	80	96	0	176	10,5
	Итого	1005	610	67	1682	100

В структуре повреждения кожи пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких повреждений отмечены в области головы 22,2% (223 повр.), груди – 19,2% (193 повр.), живота и поясницы – 19,1% (192 повр.), правой руки – 11,0% (111 повр.), левой руки – 12,1% (122 повр.), правой ноги – 8,4% (84 повр.), левой ноги – 8,0% (80 повр.) (Рисунок 3.16).

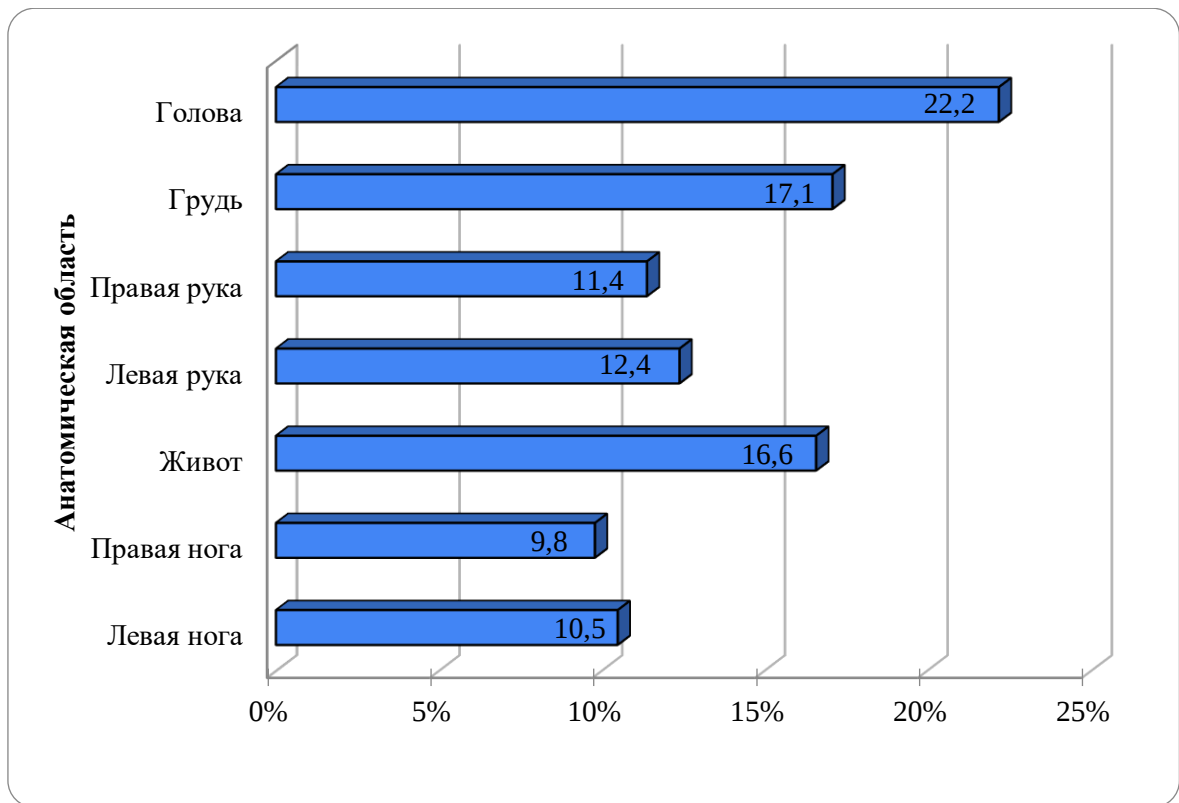


Рисунок 3.15 – Структура «поверхностных» повреждений, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

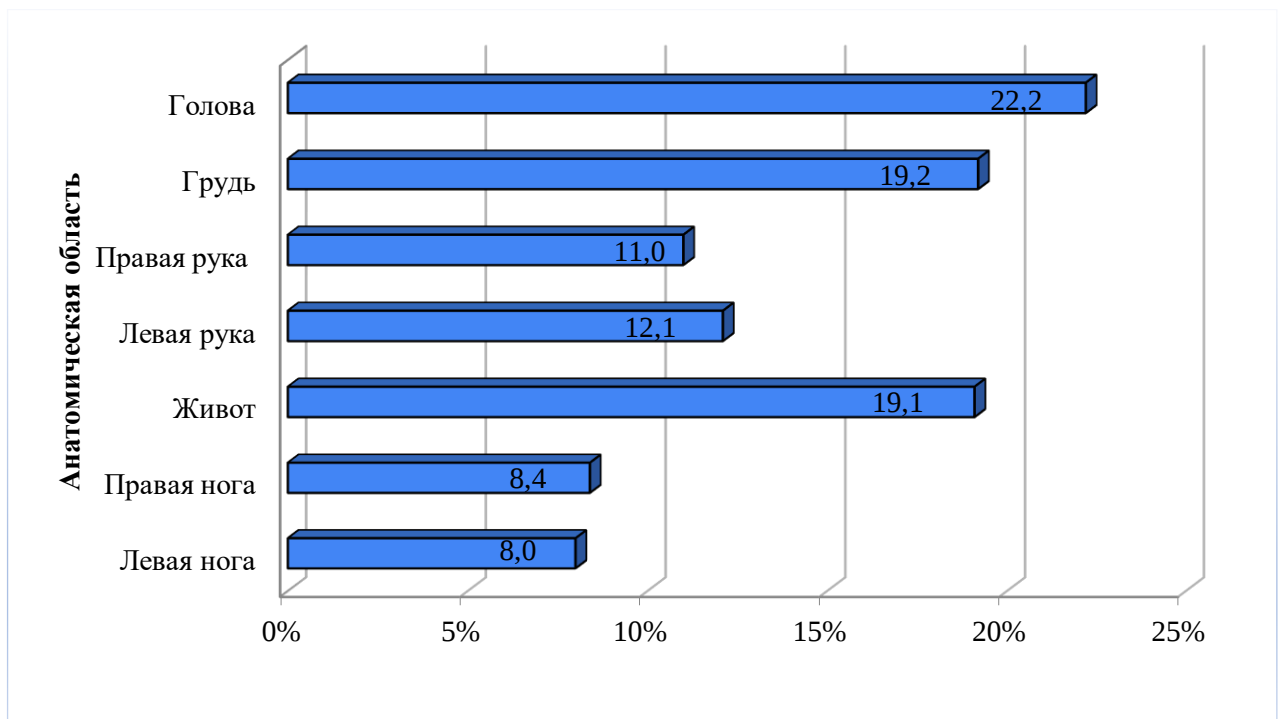


Рисунок 3.16 – Структура повреждений кожи, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В структуре повреждений – поверхностные раны пострадавших в исследуемом событии взрыва – по степени уменьшения количества таких повреждений отмечены в области головы 22,8% (139 повр.), левой ноги – 15,7% (96 повр.), левой руки – 13,4% (82 повр.), груди и правой ноги – по 12,6% (77 повр.), правой руки – 12,2% (74 повр.), живота и поясницы – 10,7% (65 повр.) (Рисунок 3.17).

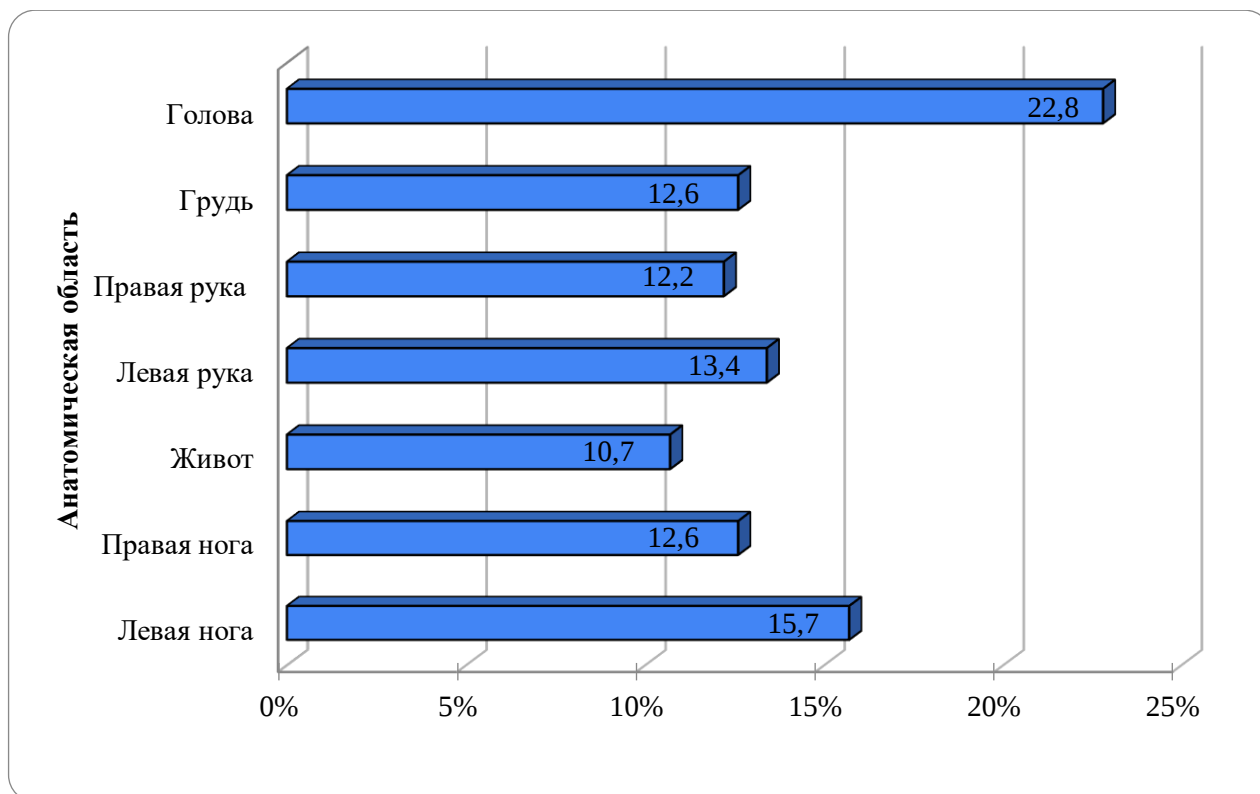


Рисунок 3.17 – Структура повреждений – поверхностные раны, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В структуре повреждений мягких тканей пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких повреждений отмечено в области живота и поясницы 34,3% (23 повр.), груди – 26,9 % (18 повр.), головы – 17,9% (12 повр.), правой руки – 9,0% (6 повр.), левой руки – 7,5% (5 повр), правой ноги – 4,4% (3 повр.), отсутствовало в области левой ноги (Рисунок 3.18).

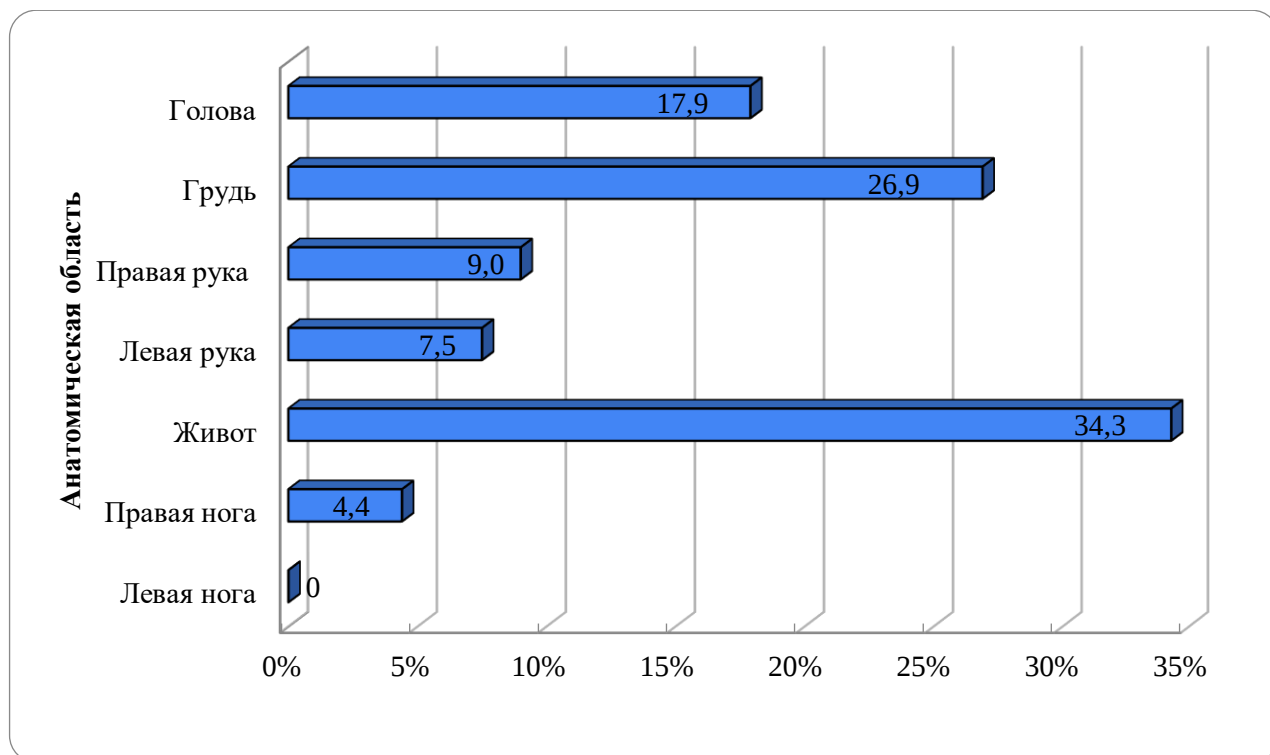


Рисунок 3.18 – Структура повреждений мягких тканей, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В архивном материале в наиболее подробных деталях представлена информация о повреждениях кожи, что заслуживает отдельного рассмотрения таких повреждений (Таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Структура повреждений кожи по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших в исследуемом событии взрыва

№ п/п	Анатомическая часть, область и сторона тела	Ссадины	Раневой канал	Размозжения	Кровоподтеки	Кровоизлияния	Количество	Процент
1.	Голова	61	42	21	17	82	223	22,2
2.	Грудь	42	29	34	26	62	193	19,2
3.	Живот, поясница	34	32	21	23	82	192	19,1
4.	Правая рука	42	12	8	8	41	111	11,0
5.	Левая рука	36	7	5	12	62	122	12,1
6.	Правая нога	28	16	11	8	21	84	8,4
7.	Левая нога	36	7	8	8	21	80	8,0
	Итого	279	145	108	102	371	1005	100

К морфологическим признакам, характеризующим повреждения кожи отнесены: ссадины, раневой канал в коже, разможения кожи, кровоподтеки на коже, кровоизлияния в коже.

В структуре повреждения кожи кровоизлияния в коже составили 36,9% (371 повр.), ссадины – 27,9% (279 повр.), раневой канал в коже – 14,5% (145 повр.), разможения кожи – 10,7% (108 повр.), кровоподтеки на коже – 10,0% (102 повр.) (Рисунок 3.19).

Одним из элементов судебно-медицинской характеристики повреждений кожи является их распределение по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших от взрыва в исследуемом событии (Таблица 3.11).



Рисунок 3.19 – Структура повреждений кожи пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Так, в структуре повреждений кожи кровоизлияния в коже пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких повреждений признаков отмечены в области головы, живота и поясницы, в равной степени – по 22,1% (82 повр.), груди и левой руки – по 16,7% (62 повр.), правой руки – 11,0% (41 повр.), правой ноги и левой ноги – по 5,7% (21 повр.) (Рисунок 3.20).

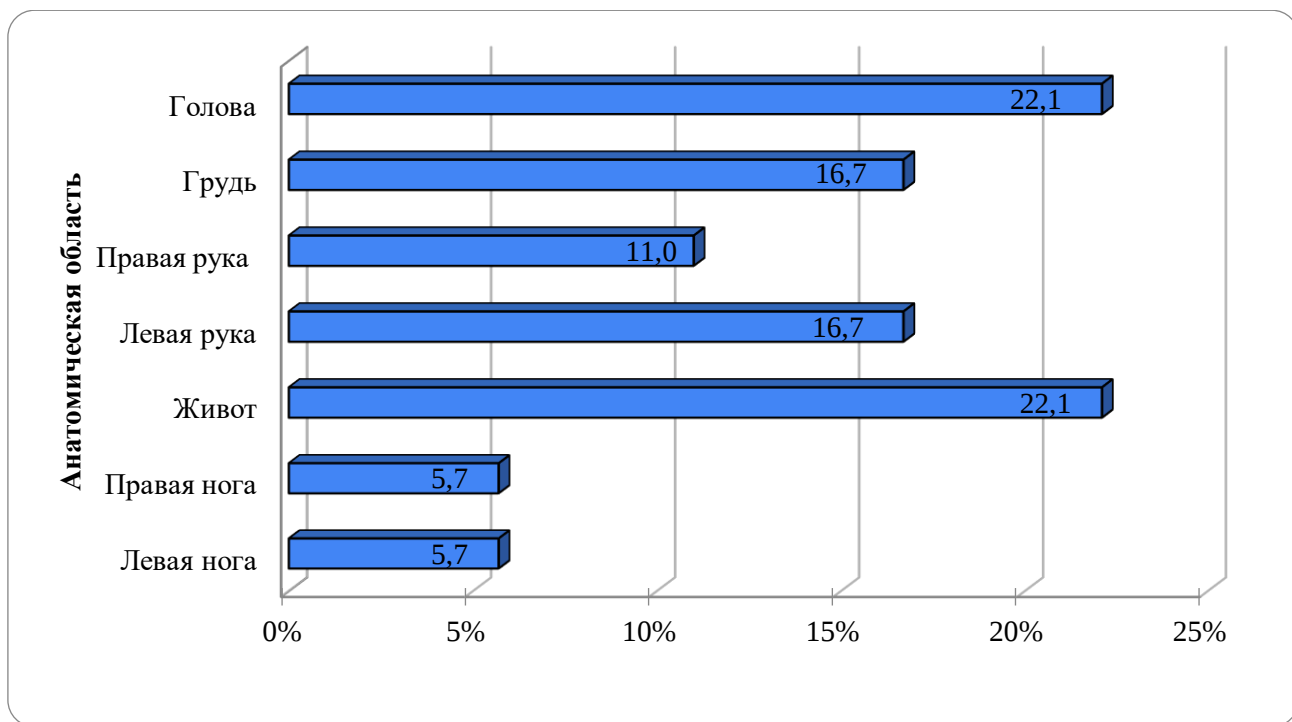


Рисунок 3.20 – Структура повреждений – кровоизлияния в кожу, распределённых по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В структуре повреждений кожи ссадины на коже пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких повреждений признаков отмечены в области головы 21,9% (61 повр.), груди и правой руки, в равной степени – по 15,1% (42 повр.), левой руки и левой ноги – по 12,9% (36 повр.), живота и поясницы – 12,1% (34 повр.), правой ноги – 10,0% (28 повр.) (Рисунок 3.21).

В структуре повреждений кожи раневой канал в коже пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких повреждений отмеченных в области головы 28,9% (42 повр.), живота и поясницы – 22,1% (32 повр.), груди – 20,0% (29 повр.), правой ноги – 11,1% (16 повр.), правой руки – 8,3% (12 повр.), левой руки и левой ноги, в равной степени – по 4,8% (7 повр.) (Рисунок 3.22).

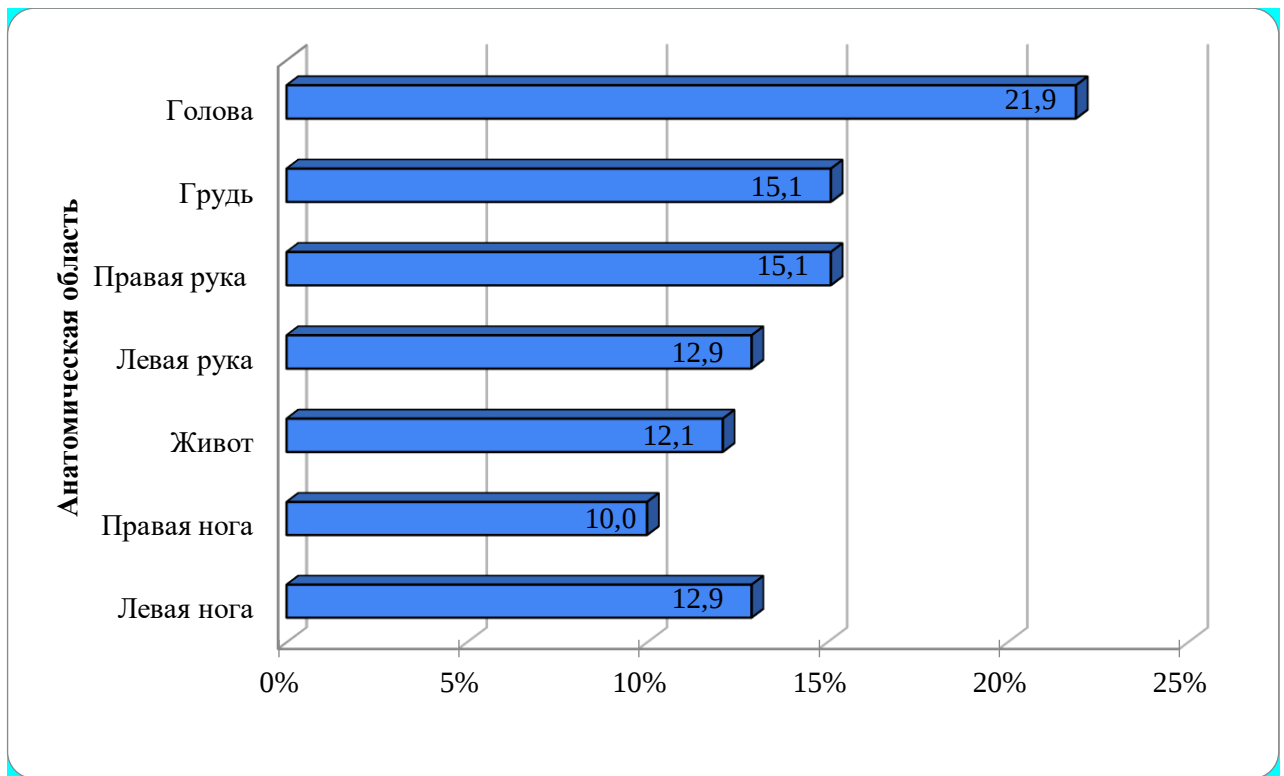


Рисунок 3.21 – Структура повреждений – ссадины на коже, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

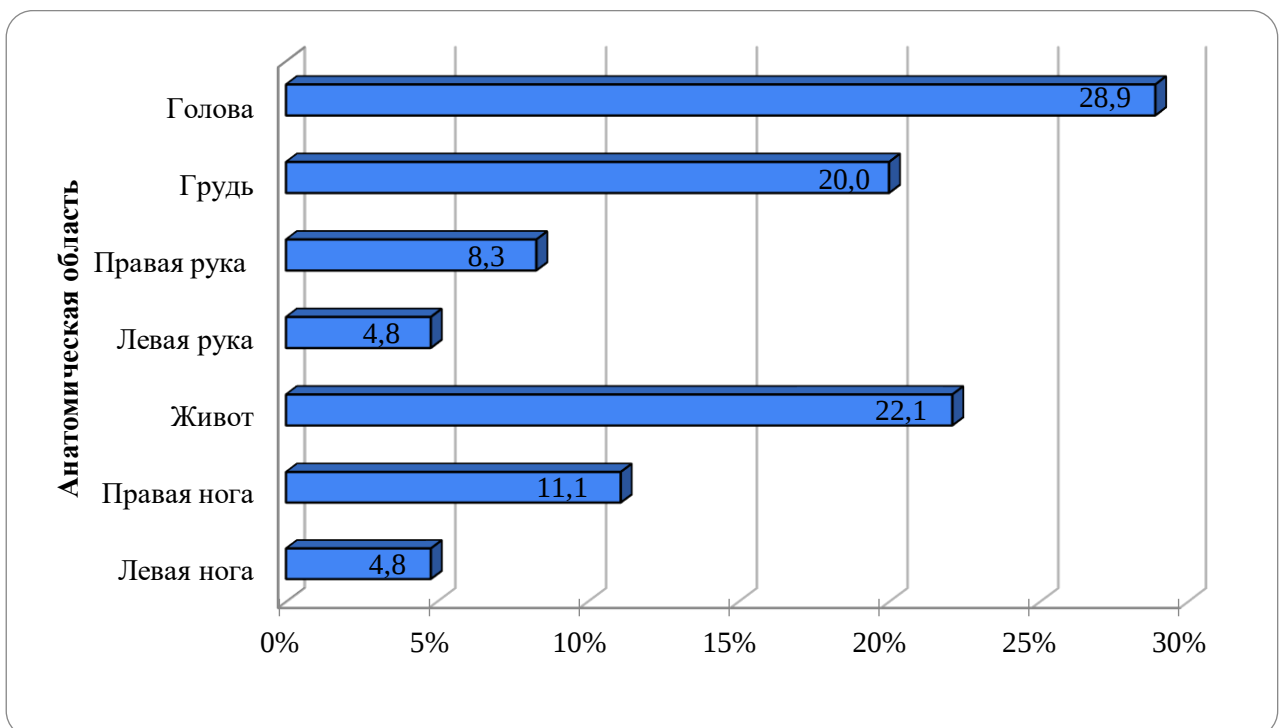


Рисунок 3.22 – Структура повреждений – раневой канал в коже, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В структуре повреждений кожи разможения кожи пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких повреждений отмечены в области груди 31,5% (34 повр.), головы, живота и поясницы, в равной степени – по 19,4% (21 повр.), правой ноги – 10,2% (11 повр.), правой руки и левой ноги, в равной степени – по 7,4% (8 повр.) (Рисунок 3.23).

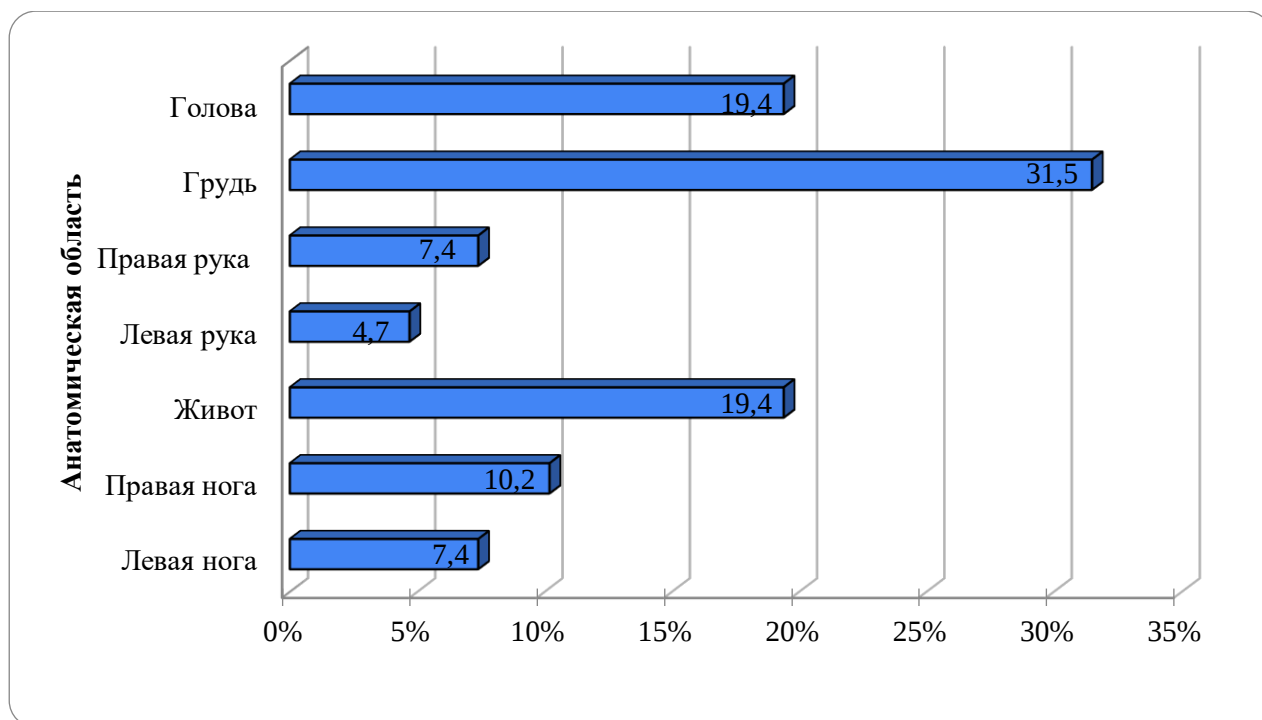


Рисунок 3.23 – Структура повреждений – разможения кожи, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В структуре повреждений кожи кровоподтеки на коже пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких повреждений признаков отмечены в области груди 25,5% (26 повр.), живота и поясницы – 22,6% (23 повр.), головы – 16,7% (17 повр.), левой руки – 11,8% (12 повр.), правой руки, правой ноги, левой ноги, в равной степени – по 7,8% (8 повр.) (Рисунок 3.24).

Таким образом, в структуре повреждений кожи пострадавших в исследуемом событии взрыва с учетом их распределения по анатомическим частям, областям и сторонам тела (Таблица 3.11) отмечено, что на первом

месте по количеству стоят повреждения в области головы, составляющие – 22,2% (223 повр.) и представленные кровоизлияниями – 36,7% (82 повр.), ссадинами – 27,3% (61 повр.), раневым каналом – 18,8% (42 повр.), разможнениями кожи – 9,5% (21 повр.), кровоподтеками кожи – 7,7% (17 повр.).

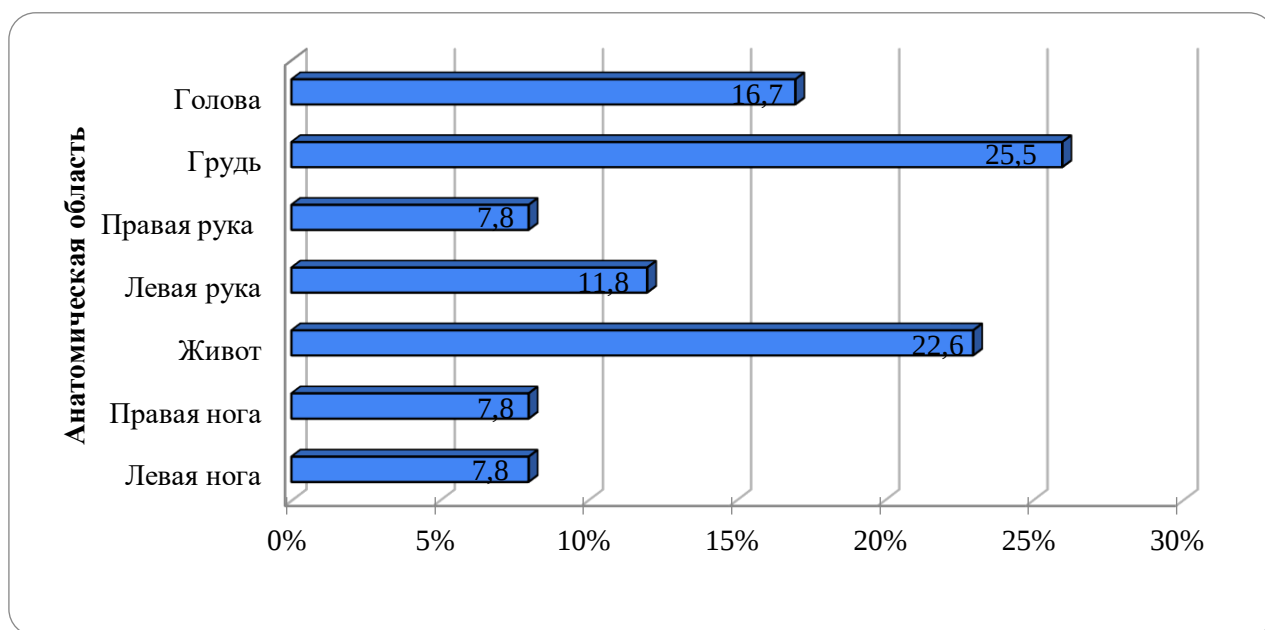


Рисунок 3.24 – Структура повреждений – кровоподтеки на коже, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

На втором месте по количеству стоят повреждения в области груди, составляющие 19,2% (193 повр.) и представленные кровоизлияниями – 32,1% (62 повр.), ссадинами – 21,7% (42 повр.), разможнениями кожи – 17,6% (34 повр.), раневым каналом – 15,1% (29 повр.), кровоподтеками кожи – 13,5% (26 повр.).

На третьем месте по количеству стоят повреждения в области живота и поясницы, составляющие 19,1% (192 повр.) и представленные кровоизлияниями – 42,7% (82 повр.), ссадинами – 17,8% (34 повр.), раневым каналом – 16,7% (32 повр.), кровоподтеками кожи – 11,9% (23 повр.), разможнениями кожи – 10,9% (21 повр.).

На четвертом месте по количеству стоят повреждения левой руки, составляющие 12,1% (122 повр.) и представленные кровоизлияниями – 50,8% (62 повр.), ссадинами – 29,5% (36 повр.), кровоподтеками кожи – 9,8% (12 повр.), раневым каналом – 5,8% (7 повр.), размозжениями кожи – 4,1% (5 повр.).

На пятом месте по количеству стоят повреждения правой руки, составляющие 11,0% (111 повр.) и представленные ссадинами – 37,8% (42 повр.), кровоизлияниями – 36,9% (41 повр.), раневым каналом – 10,9% (12 повр.), размозжениями кожи и кровоподтеками, в равной степени – по 7,2% (8 повр.).

На шестом месте по количеству стоят повреждения правой ноги, составляющие 8,4% (84 повр.) и представленные ссадинами – 33,3% (28 повр.), кровоизлияниями – 25,0% (21 повр.), раневым каналом – 19,1% (16 повр.), размозжениями кожи – 13,0% (11 пр.), кровоподтеками – 9,6% (8 повр.).

На седьмом месте по количеству стоят повреждения левой ноги, составляющие 7,9% (80 повр.) и представленные ссадинами – 45,0% (36 повр.), кровоизлияниями – 26,3% (21 повр.), размозжениями кожи и кровоподтеками, в равной степени – по 10,0% (8 повр.), раневым каналом – 8,7% (7 повр.).

Следовательно, в структуре поверхностных повреждений преобладают повреждения кожи – 59,8%, раны и дефекты мягких тканей суммарно составляют 40,2%. Полученные данные о структуре повреждений кожи, распределенные с учетом их локализации по анатомическим частям, областям и сторонам тела, дают основание полагать, что они сформированы под механическим воздействием ПФВ в исследуемых обстоятельствах взрыва. В данном случае преобладание повреждений кожи в области головы, груди, живота и поясницы, правой и левой руки объясняются преимущественно вертикальным (стоячим и сидячим) положением пострадавших в момент взрыва, а также нахождением ВУ на уровне живота и поясницы. Кроме того, повреждение кожи головы, особенно с преобладанием ссадин, кровоизлияний и др., обусловлено незащищенностью кожных покровов названной части тела.

3.2.3. Судебно-медицинская характеристика «внутренних» повреждений под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии

При судебно-медицинской характеристике «внутренних» повреждений, полученных под воздействием ПФВ в исследуемом событии, установлено, что к ним относятся: кровоизлияния в органы, разможжения органов, гемоторакс, разрывы органов, гемоперетонеум, отрывы органов, переломы костей (Таблица 3.12).

В структуре «внутренних» повреждений кровоизлияния в органы составили 15,7% (210 повр.), разможжения органов – 8,0% (107 повр.), гемоторакс – 5,7% (76 повр.), разрывы органов – 3,9% (50 повр.), гемоперетонеум – 3,4% (46 повр.), отрывы органов – 1,9% (26 повр.), переломы костей – 61,4% (820 повр.), что характеризует многообразие и тяжесть «внутренних» повреждений под воздействием ПФВ в исследуемом событии (Рисунок 3.25).

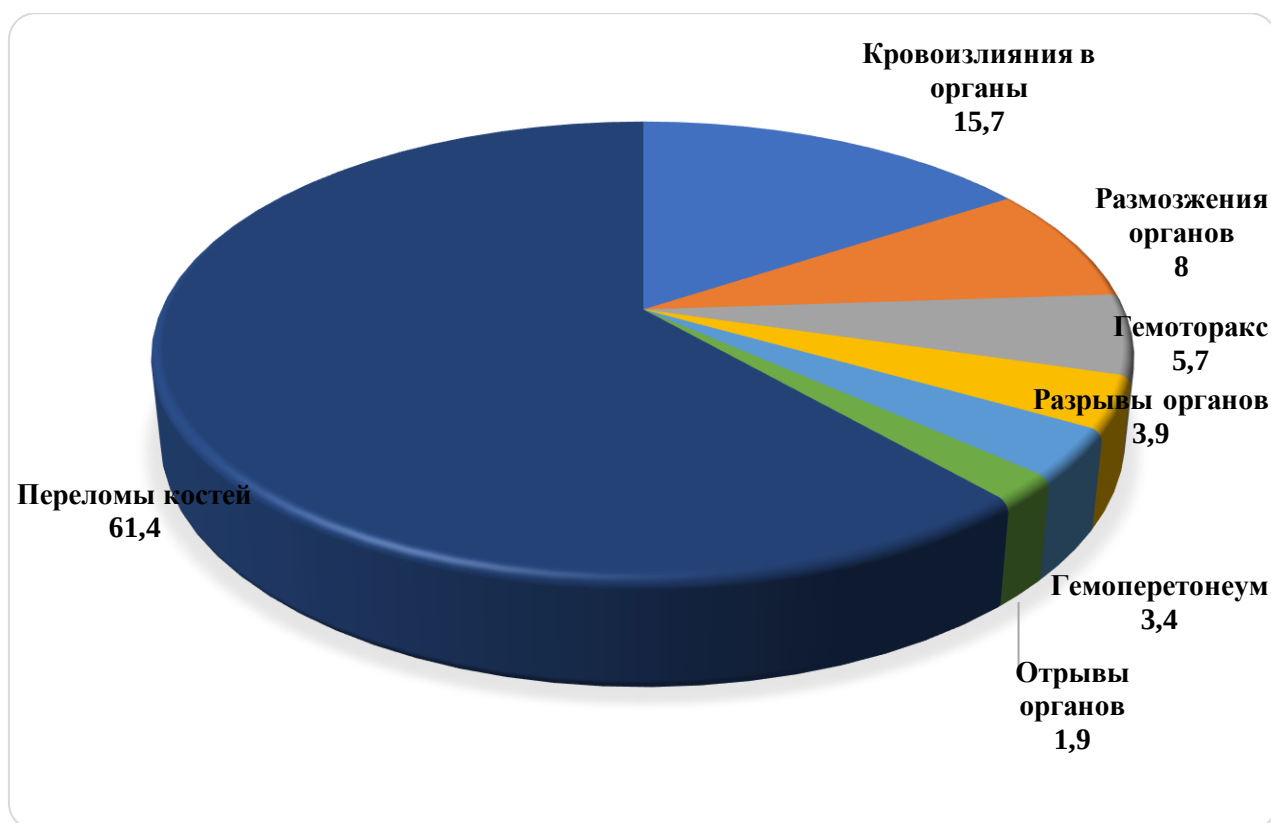


Рисунок 3.25 – Структура «внутренних» повреждений пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Одним из элементов судебно-медицинской характеристики «внутренних» повреждений является их распределение с учетом локализации по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших от взрыва в исследуемом событии (Таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Структура «внутренних» повреждений по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших в исследуемом событии взрыва

№ п/п	Анатомическая часть, область и сторона тела	Кровоизлияния	Размозжения	Гемоторакс	Разрывы органов	Гемоперитонеум	Отрывы органов	Переломы костей	Количество	Процент
1.	Голова	68	46		9		8	200	331	24,8
2.	Грудь	61	19	76	15		7	144	322	24,1
3.	Живот, поясница	19	14		20	46	0	92	191	14,3
4.	Правая рука	17	11		0		2	100	130	9,7

5.	Левая рука	15	6		3		2	100	126	9,4
6.	Правая нога	17	8		3		0	86	114	8,5
7.	Левая нога	13	3		0		7	98	121	9,2
	Итого	210	107	76	50	46	26	820	1335	100

Судебно-медицинская характеристика «внутренних» повреждений (Таблица 3.12) у пострадавших в исследуемом событии по их обнаружению на соответствующих анатомических частях, областях и сторонах тела, показала, что в области головы отмечено 24,8% (331 повр.) таких повреждений, груди – 24,1% (322 повр.), живота и поясницы – 14,3% (191 повр.), правой руки – 9,7% (130 повр.), левой руки – 9,4% (126 повр.), левой ноги – 9,2% (121 повр.), правой ноги – 8,5% (114 повр.) (Рисунок 3.26).

В структуре повреждений кровоизлияния в органы у пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких признаков отмечены в области головы – 32,4% (68 повр.), груди – 29,0% (61 повр.), живота и поясницы – 9,0% (19 повр.), правой руки и правой ноги, в равной степени – по 8,1% (17 повр.), левой руки – 7,1% (15 повр.), левой ноги – 6,3% (13 повр.) (Рисунок 3.27).

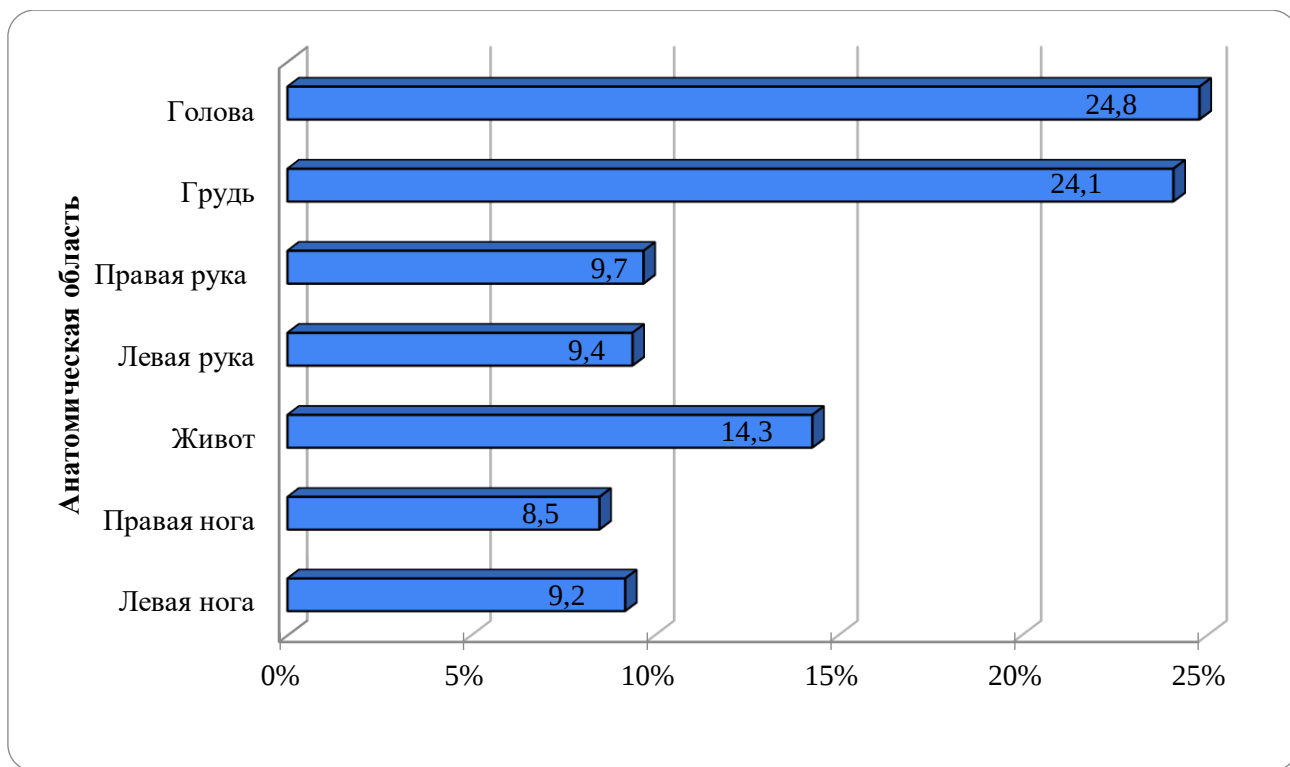


Рисунок 3.26 – Структура «внутренних» повреждений, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

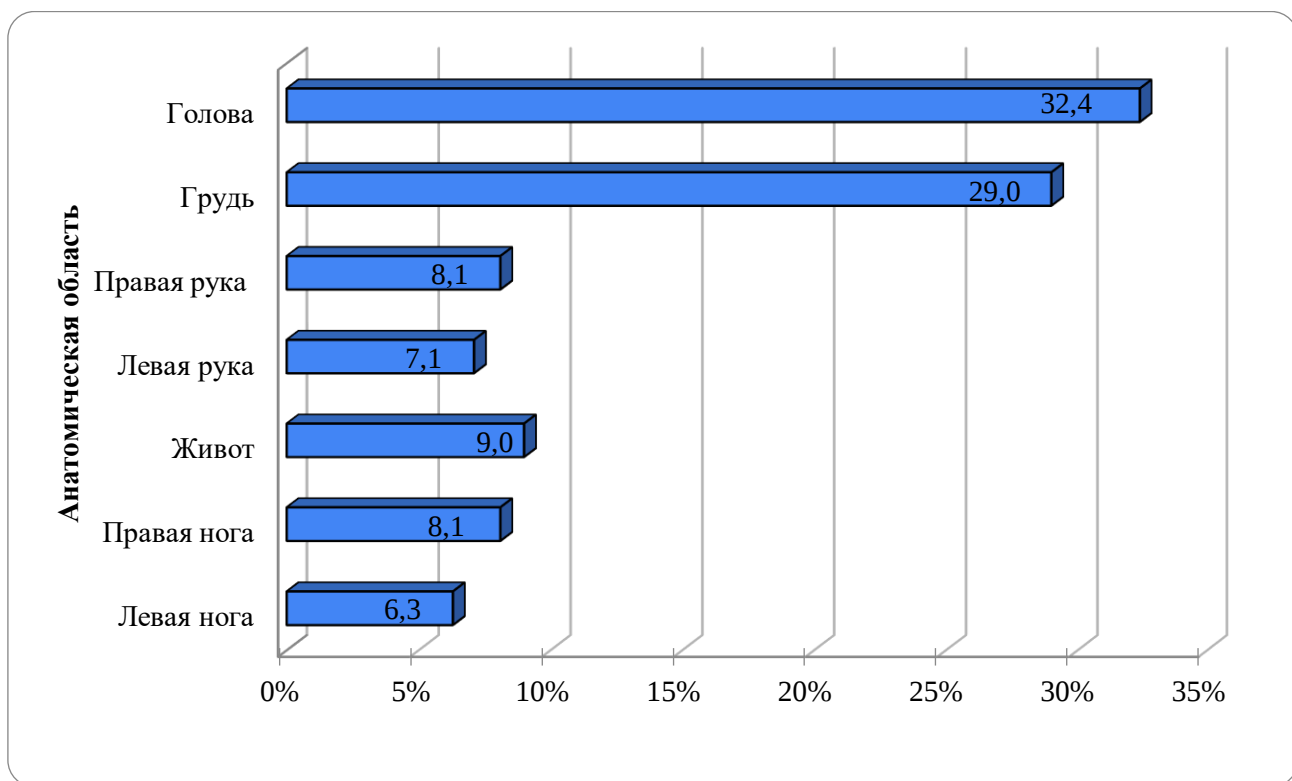


Рисунок 3.27 – Структура повреждений – кровоизлияния в органы, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В структуре повреждений разможнения органов у пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких признаков отмечены в области головы – 43,0% (46 повр.), груди – 17,8% (19 повр.), живота и поясницы – 13,0% (14 повр.), правой руки – 10,3% (11 повр.), правой ноги – 7,5% (8 повр.), левой руки – 5,6% (6 повр.), левой ноги – 2,8% (3 повр.) (Рисунок 3.28).

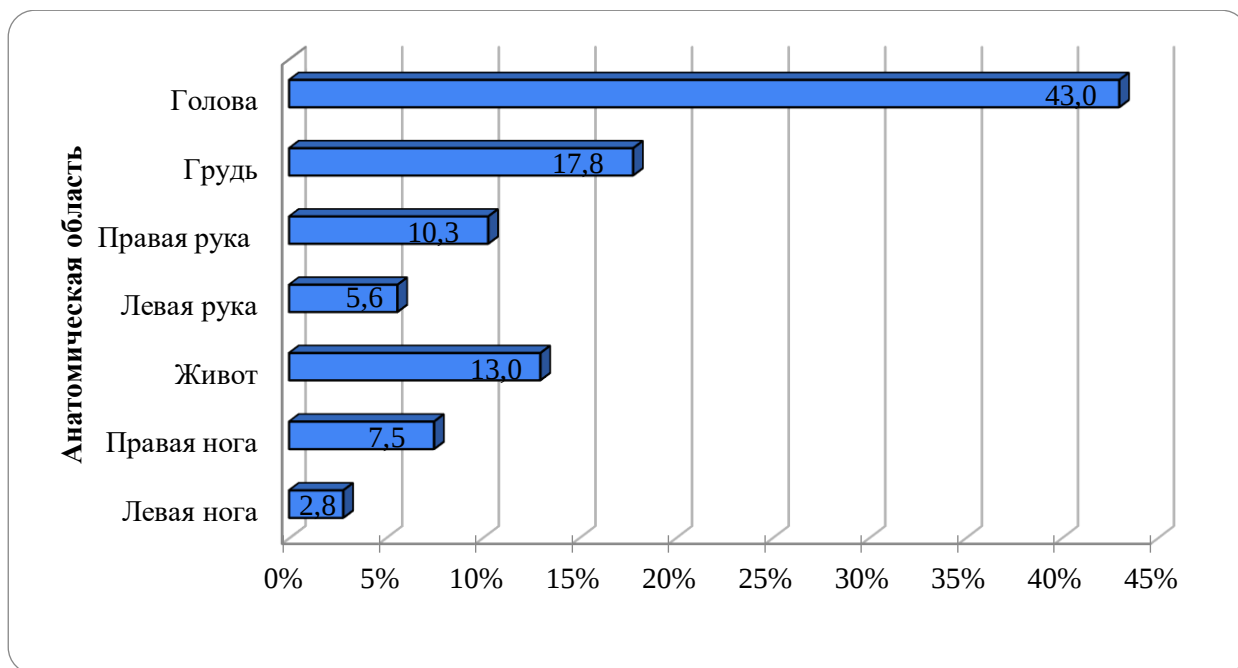


Рисунок 3.28 – Структура повреждений – разможнения органов, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В структуре повреждений разрывы органов у пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких признаков отмечены в области живота и поясницы – 40,0% (20 повр.), груди – 30,0% (15 повр.), головы – 18,0% (9 повр.), левой руки и правой ноги, в равной степени – по 6,0% (3 повр.), в области правой руки и левой ноги – данные признаки повреждений не отмечены (Рисунок 3.29).

В структуре повреждений отрывы органов у пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких признаков отмечены в области головы – 30,8% (8 повр.), груди и левой ноги, в равной степени – по 26,9% (7 повр.), правой руки и левой руки, в равной степени – по 7,7% (2 повр.), в области живота и поясницы – данные признаки повреждений не отмечены (Рисунок 3.30).

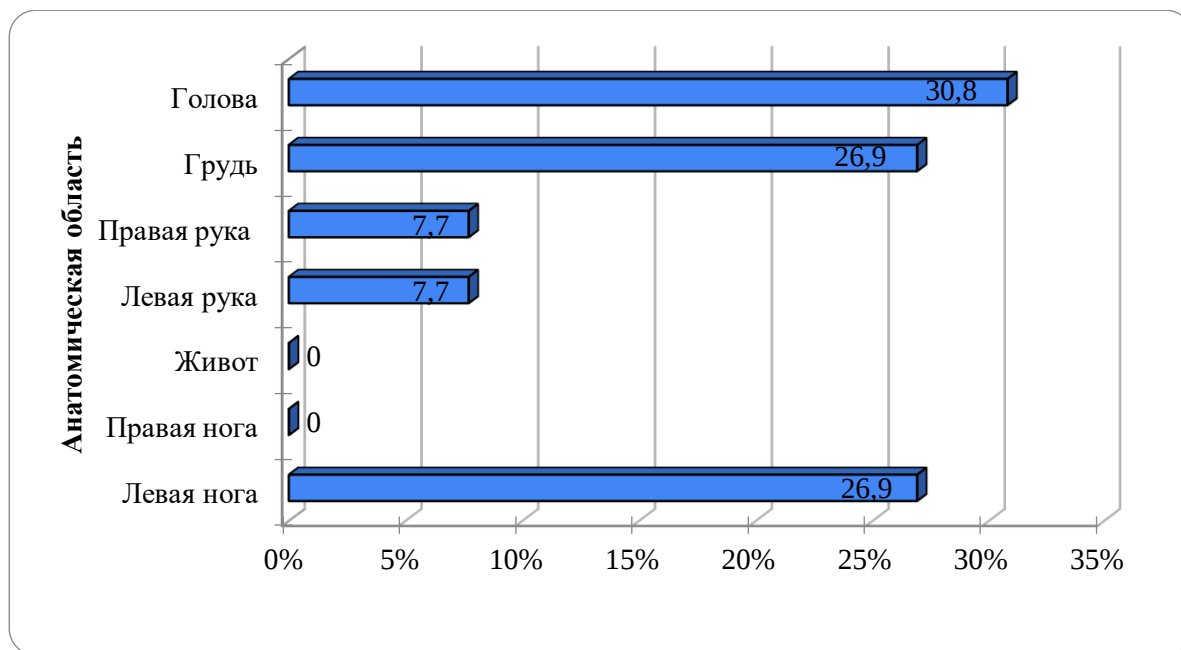


Рисунок 3.29 – Структура повреждений – разрывы органов, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

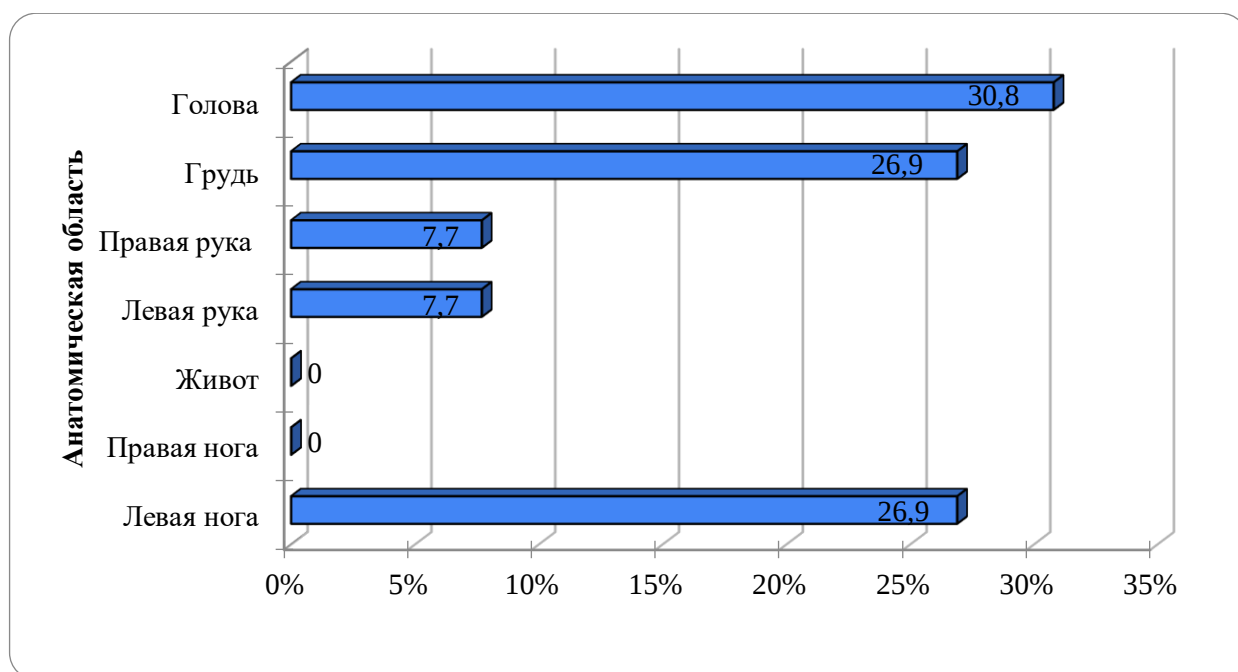


Рисунок 3.30 – Структура повреждений – отрывы органов, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

В структуре повреждений переломы костей у пострадавших в исследуемом событии взрыва по степени уменьшения количества таких признаков отмечены в области головы – 24,4% (200 повр.), груди – 17,6% (144 повр.), правой руки и левой руки, в равной степени – по 12,2% (100 повр.),

левой ноги – 11,9% (98 повр.), живота и поясницы – 11,2% (92 повр.), правой ноги – 10,5% (86 повр.) (Рисунок 3.31).

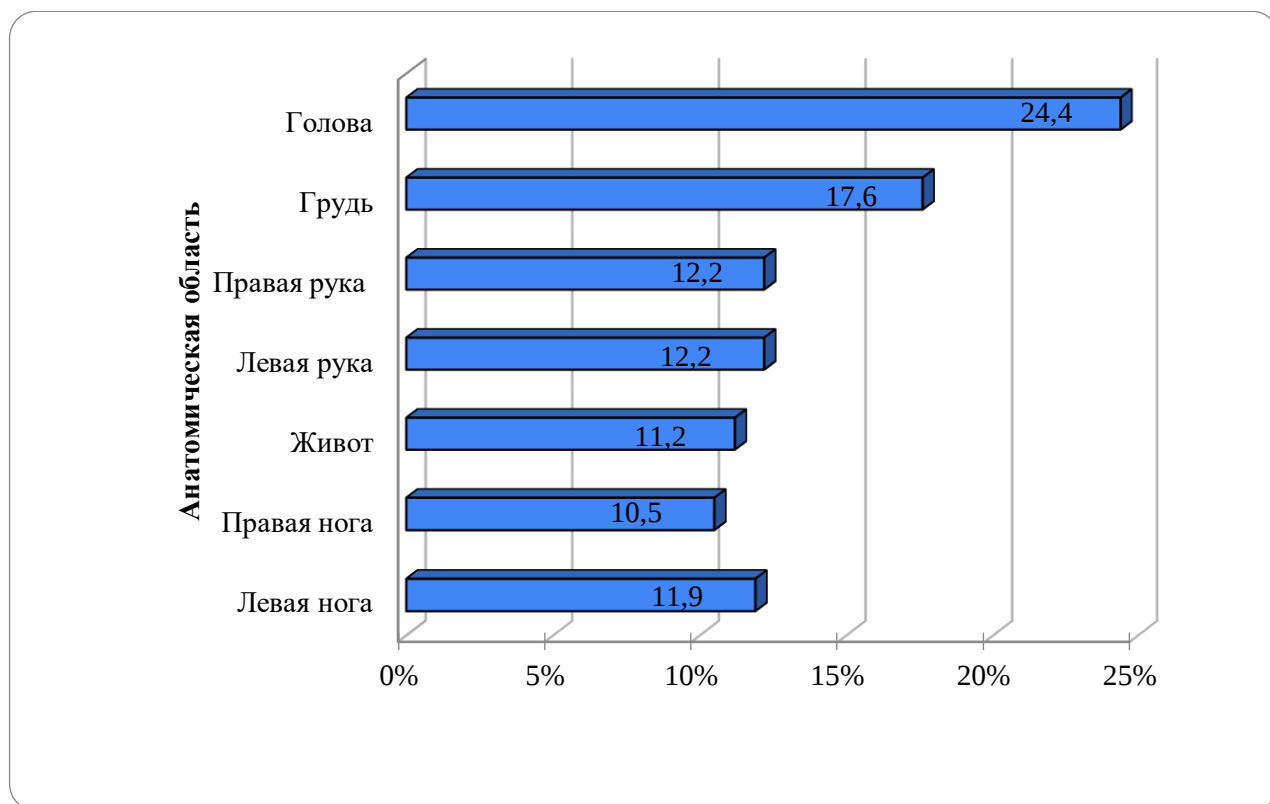


Рисунок 3.31 – Структура повреждений – переломы костей, распределенные по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Морфологические признаки гемоторакса отнесены к повреждению в области груди (76 повр.), гемоперитонеума – в области живота и поясницы (46 повр.).

В структуре «внутренних» повреждений у пострадавших в исследуемом событии взрыва, с учетом их распределения по анатомическим частям, областям и сторонам тела (Таблица 3.12) отмечено, что на первом месте по количеству таких признаков стоят повреждения в области головы, составляющие – 24,8% (331 повр.) и представленные переломами костей – 60,4% (200 повр.), кровоизлияниями в органы – 20,6% (68 повр.), размозжениями органов – 13,9% (46 повр.), разрывами органов – 2,7% (9 повр.), отрывами органов – 2,4% (8 повр.).

На втором месте по количеству признаков стоят повреждения в области груди, составляющие – 24,1% (322 повр.), представленные переломами костей – 44,7% (144 повр.), гемотораксом – 23,7%, (76 повр.), кровоизлияниями в органы – 18,9% (61 повр.), разможжениями органов – 5,9% (19 повр.), разрывами органов – 4,6% (15 повр.), отрывами органов – 2,2% (7 повр.).

На третьем месте по количеству признаков стоят повреждения в области живота и поясницы, составляющие 14,3% (191 повр.), представленные переломами костей – 48,1% (92 повр.), гемоперитонеумом – 24,1% (46 повр.), разрывами органов – 10,5% (20 повр.), кровоизлияниями в органы – 9,9% (19 повр.), разможжениями органов – 7,4% (14 повр.), отсутствием признаков отрыва органов.

На четвертом месте по количеству признаков стоят повреждения правой руки, составляющие 9,7% (130 повр.) и представленные переломами костей – 76,9% (100 повр.), кровоизлияниями – 13,0% (17 повр.), разможжениями – 8,4% (11 повр.), отрывами – 1,5% (2 повр.), отсутствием признаков разрывов.

На пятом месте по количеству признаков стоят повреждения левой руки, составляющие 9,4% (126 повр.) и представленные: переломами костей – 79,3% (100 повр.), кровоизлияниями – 11,9% (15 повр.), разможжениями – 4,7% (6 повр.), разрывами – 2,3% (3 повр.), отрывами – 1,5% (2 повр.).

На шестом месте по количеству признаков стоят повреждения правой ноги, составляющие 9,2% (121 повр.) и представленные переломами костей – 80,9% (98 повр.), кровоизлияниями – 10,8% (13 повр.), отрывами – 5,8% (7 повр.), разможжениями – 2,5% (3 повр.), отсутствием признаков разрывов.

На седьмом месте по количеству признаков стоят повреждения правой ноги, составляющие 8,5% (114 повр.) и представленные переломами костей – 75,5% (86 повр.), кровоизлияниями – 14,9% (17 повр.), разможжениями – 7,0% (8 повр.), разрывами – 2,6% (3 повр.), отсутствием признаков отрывов.

Таким образом, в структуре «внутренних» повреждений преобладают переломы костей – 61,4%. Кровоизлияния в органы, такие как гемоторакс,

гемоперитонеум, суммарно составляют 24,8%; разможения органов – 8,2%, разрывы и отрывы органов – 5,6%.

Полученные данные о структуре переломов костей, распределенных с учетом их локализации по анатомическим частям, областям и сторонам тела, сформированы под механическим воздействием ПФВ в исследуемых условиях и конфигурации обстоятельств взрыва.

В названном случае преобладали признаки переломов костей головы, грудной клетки, поясницы и таза, составляя суммарно 53,1% (436 повр. из 820 повр.); переломы костей правой и левой руки – 24,4% (200 повр. из 820 повр.); правой и левой ноги – 22,5% (184 повр. из 820 повр.). С левой стороны (по левой руке и левой ноге) отмечено 24,2% (198 повр. из 820 повр.), с правой стороны (по правой руке и правой ноге) отмечено – 22,7% (186 повр. из 820 повр.).

Такое расположение признаков переломов костей обусловлено положением пострадавших к ВУ, находившихся в центре места взрыва, преимущественно стоя или сидя, повернувшись к центру взрыва левой или правой стороной, в равной степени.

3.3. Комплексная судебно-медицинская характеристика повреждений под воздействием факторов взрыва в исследуемом событии

Судебно-медицинская характеристика отдельных видов ВП (одежды, «поверхностных», «внутренних»), сформированных под воздействием ПФВ в

исследуемом событии подробно представлена в предыдущих разделах Главы 3 данной работы.

Однако, комбинированное воздействие ПФВ на пострадавших обуславливает формирование сочетанных, множественных ВП комплексного характера, представляющих собой различные по виду и сложности морфологические проявления. Данное условие предусматривает комплексный подход к судебно-медицинской характеристике, найденных в архивных материалах повреждений, что обеспечивает взгляд на ВТ в исследуемых обстоятельствах взрыва как единое целое.

С учетом этого, все ВП, сгруппированные по видам, характеризующим степень влияния ПФВ на организм по глубине воздействия, относительно поверхности тела, а также распределенные по анатомическим частям, областям и сторонам тела, представлены в Таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Распределение повреждений по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших в исследуемом событии

Анатомическая часть, область и сторона тела	Повреждения одежды						Поверхностные повреждения								Внутренние повреждения								Всего	
	Мелкие дефекты	Крупные дефекты	Разрывы швов	Оплавление	Обгорание	Количество	Повреждения кожи					Раны	Мягких тканей	Количество	Кровоизлияния в органы	Размозжения органов	Гемоторакс	Разрывы органов	Гемоперитонеум	Отрывы органов	Переломы костей	Количество	Всего повреждений	Процент
							Ссадины кожи	Раневой канал кожи	Размозжения	Кровоподтеки	Кровоизлияния													
Голова	8	17	0	0	0	25	61	42	21	17	82	139	12	374	68	46	-	9	-	8	200	331	730	20,9
Грудь	41	33	22	22	17	135	42	29	34	26	62	77	18	288	61	19	76	15	-	7	144	322	745	21,3
Живот, поясница	66	47	16	11	11	151	34	32	21	23	82	65	23	280	19	14	-	20	46	0	92	191	622	17,8
Правая рука	34	14	0	0	3	51	42	12	8	8	41	74	6	191	17	11	-	0	-	2	100	130	372	10,8
Левая рука	16	8	8	8	8	48	36	7	5	12	62	82	5	209	15	6	-	3	-	2	100	126	383	10,9
Правая нога	16	8	6	0	5	35	28	16	11	8	21	77	3	164	17	8	-	3	-	0	86	114	313	8,9
Левая нога	8	8	6	6	0	28	36	7	8	8	21	96	0	176	13	3	-	0	-	7	98	121	325	9,4
Итого	189	135	58	47	44	473	279	145	108	102	371	610	67	1682	210	107	76	50	46	26	820	1335	3490	100

3.3.1. Судебно-медицинская характеристика повреждений по глубине воздействия на организм факторов взрыва в исследуемом событии

В структуре ВП, характеризующих глубину воздействия ПФВ на организм в исследуемом событии, доля повреждений одежды составила 13,6% (473 повр.), «поверхностных» повреждений – 48,1% (1682 повр.), «внутренних» повреждений – 38,3% (1335 повр.) (Таблица 3.13 и Рисунок 3.32).



Рисунок 3.32 – Структура взрывных повреждений по глубине воздействия факторов взрыва на организм пострадавших в исследуемом событии

При этом в структуре повреждений одежды такие ее повреждения как мелкие, крупные дефекты, разрывы швов, суммарно составляя 80,7% (382 повр.), являются характерными при *механическом* воздействии ПФВ. Такие повреждения как обгорание – 9,3% (44 повр.), оплавление – 9,9% (47 повр.), суммарно составляя 19,3% (91 повр.), являются характерными при *термическом воздействии* ВГ, в направлении от центра взрыва (Рисунок 3.33).

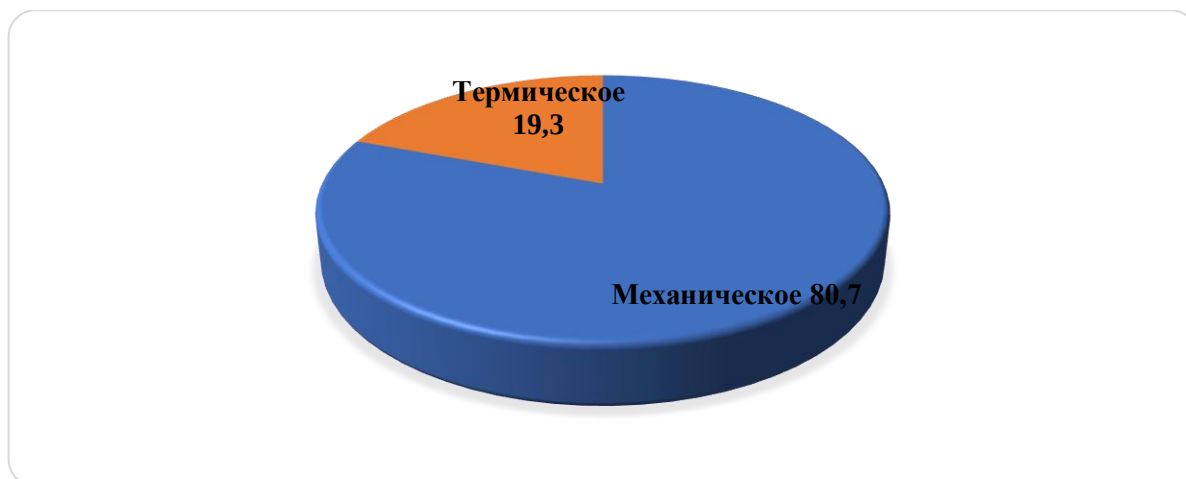


Рисунок 3.33 – Структура повреждений одежды пострадавших, сформированные под механическим и термическим воздействием факторов взрыва в исследуемом событии

Повреждения кожи суммарно как вид «поверхностных» повреждений в структуре всех повреждений (3490 повр.) составили 28,8% (1005 повр.), по сравнению с такими видами «поверхностных» повреждений, как поверхностные раны и дефекты мягких тканей, составившими суммарно 19,3% (677 повр.), всеми «внутренними» повреждениями – 38,3% (1335 повр.), повреждениями одежды – 13,6% (473 повр.) (Рисунок 3.34).



Рисунок 3.34 – Соотношение повреждений кожи и других повреждений у пострадавших при взрыве в исследуемом событии

При этом в структуре повреждений кожи ссадины составили 27,8% (279 повр.), ее разможнения, кровоподтеки, кровоизлияния суммарно составили 57,8% (581 повр.). Такие «поверхностные» повреждения как раневой канал кожи, раны и дефекты мягких тканей суммарно составили 48,9% (822 повр.) от всех «поверхностных» повреждений. Это дает основание считать, что среди «поверхностных» повреждений отмечались множественные, сочетанные повреждения в структуре которых 48,9% (822 повр.) – раны кожи, раны мягких тканей, дефекты мягких тканей; 34,5% (581 повр.) – разможнения кожи, кровоподтеки кожи, кровоизлияния кожи; 16,6% – ссадины кожи (Рисунок 3.35). Формирование названных повреждений является характерным для механического воздействия ПФВ.

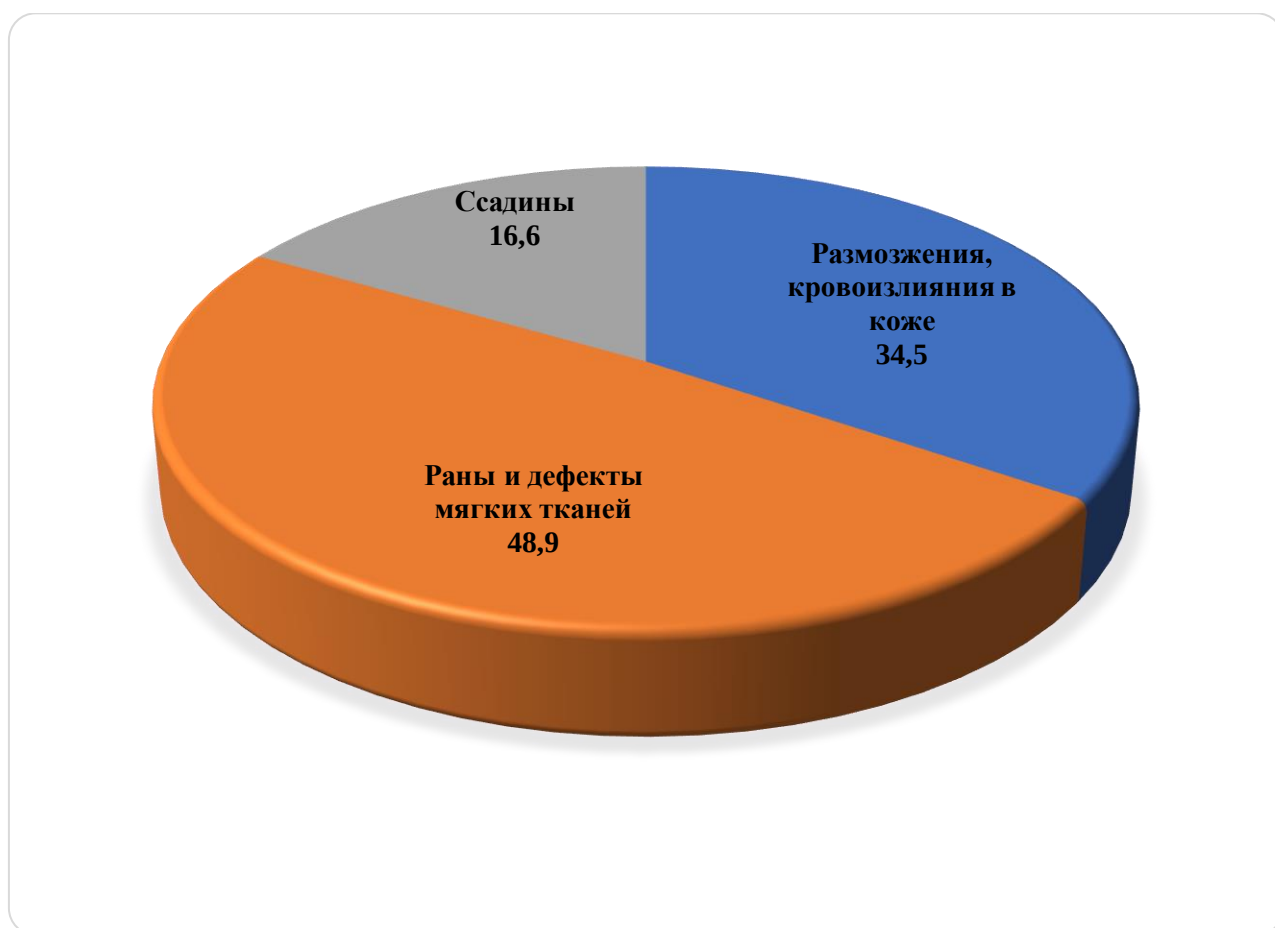


Рисунок 3.35 – Структура морфологических проявлений «поверхностных» повреждений у пострадавших при взрыве в исследуемом событии

«Внутренние» повреждения, как и «поверхностные» повреждения, характеризуются морфологическим разнообразием и особенностями их проявлений. В структуре «внутренних» повреждений 61,4% (820 повр.) составили переломы костей; 24,9% (332 повр.) – кровоизлияния в органы и в полости; 8,0% (107 повр.) – разможжения органов; 5,7% (76 повр.) – разрывы и отрывы органов (Рисунок 3.36). Формирование таких повреждений является характерным при механическом воздействии ПФВ большей мощности, чем при формировании «поверхностных» повреждений.



Рисунок 3.36 – Структура «внутренних» повреждений у пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Комбинированное воздействие ПФВ на повреждаемые объекты обуславливает практически мгновенное формирование ВП как одежды, так «поверхностных» и «внутренних» повреждений у пострадавших в исследуемом событии. Морфологические проявления таких повреждений имеют сложный, множественный, сочетанный, комплексный характер. Все повреждения были классифицированы с учетом их распределения на группы, характеризующие

степень нарушения морфологических структур организма. Так, в общей структуре всех повреждений, у пострадавших в исследуемом событии, отмечены: раны и дефекты мягких тканей – 23,6 (822 повр.), переломы костей – 23,5% (820 повр.), кровоизлияния – 23,1% (805 повр.), ссадины кожи – 7,9% (279 повр.), разможжения – 6,2% (215 повр.), разрывы органов – 2,2% (76 повр.), механические повреждения одежды – 10,9% (382 повр.), термические повреждения одежды – 2,6% (91 повр.) (Рисунок 3.37).

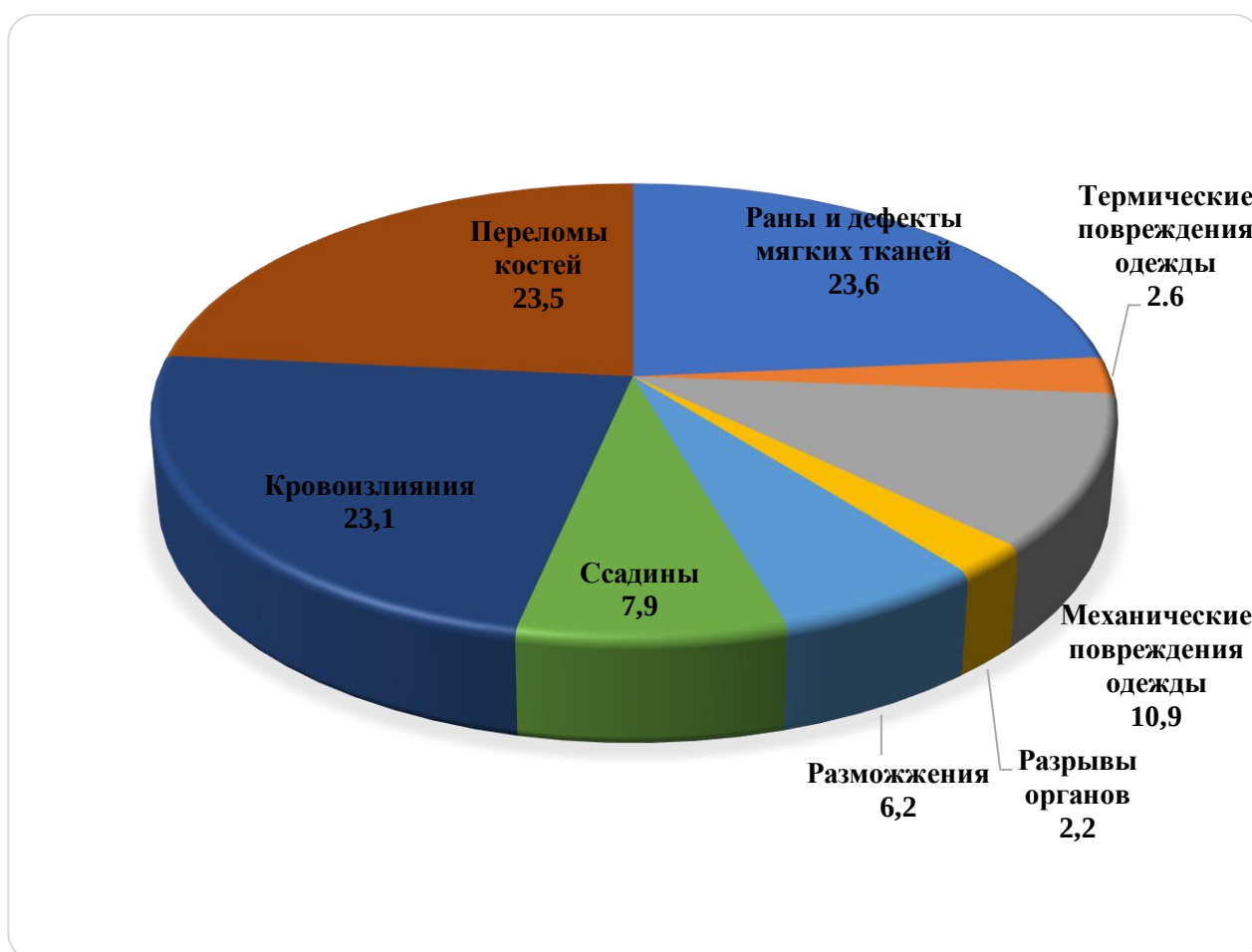


Рисунок 3.37 – Распределение повреждений у пострадавших в исследуемом событии

Представленные данные характеризуют морфологическое многообразие и тяжесть ВП в исследуемом событии, что необходимо принимать во внимание при реконструкции условий и обстоятельств взрыва.

3.3.2. Судебно-медицинская характеристика повреждений с учетом их локализации по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших в исследуемом событии

Распределение ВП с учетом их локализации по анатомическим частям, областям и сторонам тела характеризует положение пострадавшего во время взрыва относительно места нахождения ВУ. Данный постулат принимался во внимание в поиске методических подходов в реконструкции условий и обстоятельств взрыва по морфологическим проявлениям ВП.

При этом учитывалось условие – преимущественно вертикальное положение (стоя, сидя) пострадавших во время взрыва и рассмотрение количества признаков всех ВП, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела, в направлении от головы до ног.

Судебно-медицинская характеристика всех повреждений (Таблица 3.13) пострадавших в исследуемом событии, с учетом их распределения по анатомическим областям и сторонам тела, показала, что в области головы отмечено 20,9% (730 повр.) таких повреждений; груди – 21,3% (745 повр.); живота и поясницы – 17,9% (622 повр.); правой руки – 10,7% (372 повр.); левой руки – 10,9% (383 повр.); правой ноги – 8,9% (313 повр.); левой ноги – 9,4% (325 повр.) (Рисунок 3.38).

Таким образом, наибольшее количество повреждений отмечено в области груди – 21,3% (745 повр.), на втором месте – головы – 20,9% (730 повр.), на третьем месте – живота и поясницы – 17,9% (622 повр.), на четвертом месте – на правой и на левой руке, составляя практически одинаковые значения, соответственно – 10,7% (372 повр.) и 10,9% (383 повр.), на пятом месте – на правой ноге и на левой ноге, составляя практически одинаковые значения, соответственно – 8,9% (313 повр.) и 9,4% (325 повр.). Приведенные данные свидетельствуют о нахождении ВУ в центре вагона на уровне живота (пояса) вертикально стоящего человека.

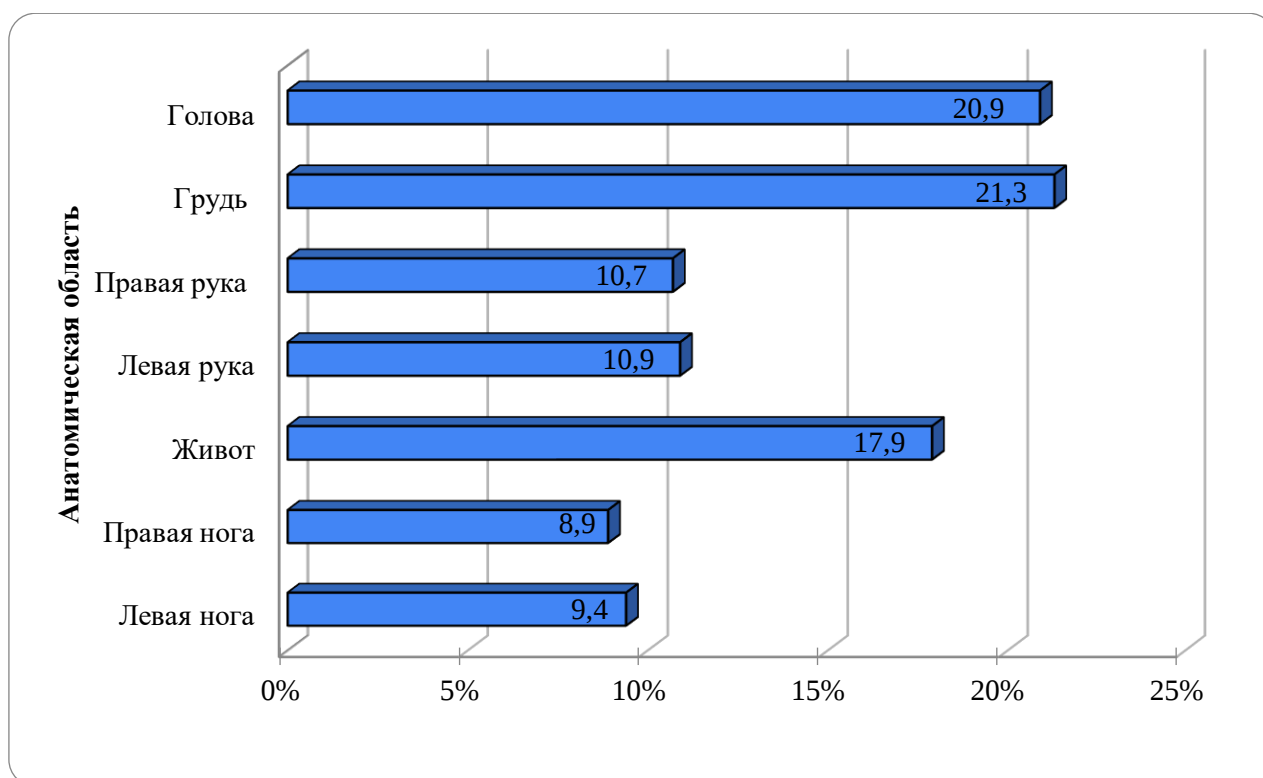


Рисунок 3.38 – Структура всех повреждений, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Однако, ВП, распределенные по отдельным анатомическим частям, областям и сторонам тела отличаются, как по количественным, так и по качественным морфологическим признакам (Таблица 3.13). В целях поиска морфологических признаков ВП, необходимых для реконструкции исследуемых событий, проведен анализ ВП по отдельным анатомическим частям, областям и сторонам тела.

Взрывные повреждения на уровне груди

Так, в структуре ВП, зарегистрированных на уровне груди, повреждения одежды составили 18,1% (135 повр.), поверхностные повреждения – 38,7% (288 повр.), внутренние повреждения – 43,2% (322 повр.).

ВП в этой анатомической области представлены повреждениями кожи – 25,9% (193 повр.), переломами костей – 19,3% (144 повр.), кровоизлияниями в органы – 18,4% (137 повр.), ранами и дефектами мягких тканей – 12,8% (95 повр.), разможениями и разрывами органов – 5,5% (41 повр.),

оплавлениями и обгораниями одежды – 5,2% (39 повр.), механическими дефектами одежды – 12,9% (96 повр.).

Таким образом, ВП органов и тканей на уровне груди представлены: повреждениями кожи, переломами костей, кровоизлияниями в органы, ранами и дефектами мягких тканей суммарно составляющими – 76,4% (569 повр.) от всех повреждений в данной анатомической области тела. Кроме того, доля повреждений одежды составляет 18,1% (135 повр.) от всех повреждений в данной анатомической области тела, влияя на долю повреждений органов и тканей за счет количества элементов одежды у пострадавших, которая не одинакова, по отношению к другим анатомическим частям и областям тела.

Взрывные повреждения на уровне головы

В структуре ВП, зарегистрированных на уровне головы, повреждения одежды составили 3,4% (25 повр.), поверхностные повреждения – 51,3% (374 повр.), внутренние повреждения – 45,3% (331 повр.).

ВП в этой анатомической части тела представлены повреждениями кожи – 30,6% (223 повр.), переломами костей – 27,4% (200 повр.), кровоизлияниями в органы – 9,3% (68 повр.), ранами и дефектами мягких тканей – 20,7% (151 повр.), разможнениями и разрывами органов – 8,6% (63 повр.), оплавлениями и обгораниями одежды – 0% (0 повр.), механическими дефектами одежды – 3,4% (25 повр.).

Таким образом, ВП на уровне головы представлены повреждениями кожи, переломами костей, ранами и дефектами мягких тканей, кровоизлияниями в органы, суммарно составляющими 88,0% (642 повр.) от всех повреждений в данной анатомической части тела. Кроме того, доля повреждений одежды составляет 3,4% (25 повр.) от всех повреждений в данной анатомической части тела, влияя на долю повреждений органов и тканей за счет количества элементов одежды у пострадавших, которая в этой анатомической части тела значительно меньше по отношению к другим анатомическим частям и областям тела.

Взрывные повреждения на уровне живота и поясницы

В структуре ВП, зарегистрированных на уровне живота и поясницы, повреждения одежды составили 24,3% (151 повр.), поверхностные повреждения – 45,0% (280 повр.), внутренние повреждения – 30,7% (191 повр.).

ВП органов и тканей в этой анатомической области тела представлены повреждениями кожи – 30,9% (192 повр.), переломами костей – 14,8% (92 повр.), кровоизлияниями в органы – 10,5% (65 повр.), ранами и дефектами мягких тканей – 14,1% (88 повр.), разможениями и разрывами органов – 5,5% (34 повр.), оплавлениями и обгораниями одежды – 3,5% (22 повр.), механическими дефектами одежды – 20,7% (129 повр.).

Таким образом, ВП на уровне живота и поясницы представлены повреждениями кожи, переломами костей, ранами и дефектами мягких тканей, кровоизлияниями в органы, суммарно составляющими 70,3% (437 повр.) от всех повреждений в данной анатомической области тела. Кроме того, доля повреждений одежды составляет 24,2% (151 повр.) от всех повреждений в данной анатомической области тела, влияя на долю повреждений органов и тканей за счет количества элементов одежды у пострадавших, которая больше, чем в других частях и областях тела.

Взрывные повреждения на уровне рук

В структуре ВП, зарегистрированных на правой и левой руке суммарно, повреждения одежды составили 13,1% (99 повр.), поверхностные повреждения – 53,0% (400 повр.), внутренние повреждения – 33,9% (256 повр.).

ВП тканей в этих анатомических частях тела представлены повреждениями кожи 30,9% (233 повр.), переломами костей – 26,5% (200 повр.), кровоизлияниями – 4,2% (32 повр.), ранами и дефектами мягких тканей – 22,1% (167 повр.), разможениями тканей – 3,2% (24 повр.), оплавлениями и обгораниями одежды – 2,5% (19 повр.), механическими дефектами одежды – 10,6% (80 повр.).

Таким образом, ВП на уровне рук представлены повреждениями кожи, переломами костей, ранами и дефектами мягких тканей, кровоизлияниями, суммарно составляющими 83,7% (437 повр.) от всех повреждений в данных анатомических частях тела. Кроме того, доля повреждений одежды составляет 13,1% (99 повр.) от всех повреждений в данных анатомических частях тела, влияя на долю повреждений тканей за счет количества элементов одежды у пострадавших, которая отличается от таковых в области груди и в области живота.

Взрывные повреждения на уровне ног

В структуре ВП, зарегистрированных на правой и левой ноге суммарно, повреждения одежды составили 9,9% (63 повр.), поверхностные повреждения – 53,3% (340 повр.), внутренние повреждения – 36,8% (235 повр.).

ВП тканей в этих анатомических частях тела представлены повреждениями кожи 25,7% (164 повр.), переломами костей – 28,8% (184 повр.), кровоизлияниями – 4,7% (30 повр.), ранами и дефектами мягких тканей – 27,6% (176 повр.), разможениями тканей – 3,3% (21 повр.), оплавлениями и обгораниями одежды – 1,7% (11 повр.), механическими дефектами одежды – 8,2% (52 повр.).

Таким образом, ВП на уровне ног представлены повреждениями кожи, переломами костей, ранами и дефектами мягких тканей, кровоизлияниями, суммарно составляющими 86,8% (554 повр.) от всех повреждений в данных анатомических частях тела. Кроме того, доля повреждений одежды составляет 9,9% (63 повр.) от всех повреждений в данной анатомической части тела, влияя на долю повреждений тканей за счет количества элементов одежды у пострадавших, которая отличается от таковых в области груди и в области живота.

Представленные в вышеизложенных абзацах ВП по отдельным анатомическим частям и областям тела отражены в Таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Распределение взрывных повреждений по анатомическим частям и областям тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

№ п/п	Виды повреждений	Анатомическая часть и область тела				
		голова	грудь	живот	руки	ноги
		Доли повреждений (проценты)				
1.	Повреждения кожи	30,6	25,9	30,9	30,9	25,7
2.	Переломы костей	27,4	19,3	14,8	26,5	28,8
3.	Кровоизлияния в органы	9,3	18,4	10,5	4,2	4,7
4.	Раны и дефекты мягких тканей	20,7	12,8	14,1	22,1	27,6
5.	Размозжения и разрывы	8,6	5,5	5,5	3,2	3,3
6.	Термические повреждения одежды	0	5,2	3,5	2,5	1,7
7.	Механические повреждения одежды	3,4	12,9	20,7	10,6	8,2

Как отражено в Таблице 3.14, среди ВП отмечено наибольшее количество повреждений кожи, составляя в среднем 28,8% (от 25,7% до 30,9%), переломов костей – 23,4% (от 14,8% до 28,8%), ран и дефектов мягких тканей – 19,5% (от 12,8% до 27,6), кровоизлияний – 9,4% (от 4,2% до 18,4%). Представленные повреждения суммарно составляют 81,1% (от 70,3% до 88,0% по отдельным анатомическим частям и областям тела).

Суммарно повреждения одежды (Таблица 3.14) зависят от количества элементов одежды с наибольшими их значениями в области живота и поясницы, груди и наименьшими в таких частях тела как голова, шея. Это определяет количественные и качественные характеристики ВП в различных анатомических частях и областях тела.

Таким образом, множественные проявления ВП (Таблица 3.13) кожи, переломов костей, ран и дефектов мягких тканей, кровоизлияний являются характерными для исследуемых условий и обстоятельств взрыва. Названные виды повреждений, с учетом их анатомической локализации по частям и областям тела, целесообразно принять во внимание при реконструкции условий и обстоятельств исследуемого взрыва.

3.4. Визуализация судебно-медицинской реконструкции условий и обстоятельств взрыва в исследуемом событии

Возможности визуального (наглядного) отображения процесса формирования ВП под воздействием ПФВ в исследуемом взрыве позволяют использовать их при судебно-медицинской реконструкции таких событий.

Макет человека, как визуальная модель пострадавших (Рисунок 3.39), наглядно отображает направления влияния ПФВ в исследуемом событии, степень воздействия которых представлена количеством отмеченных ВП.

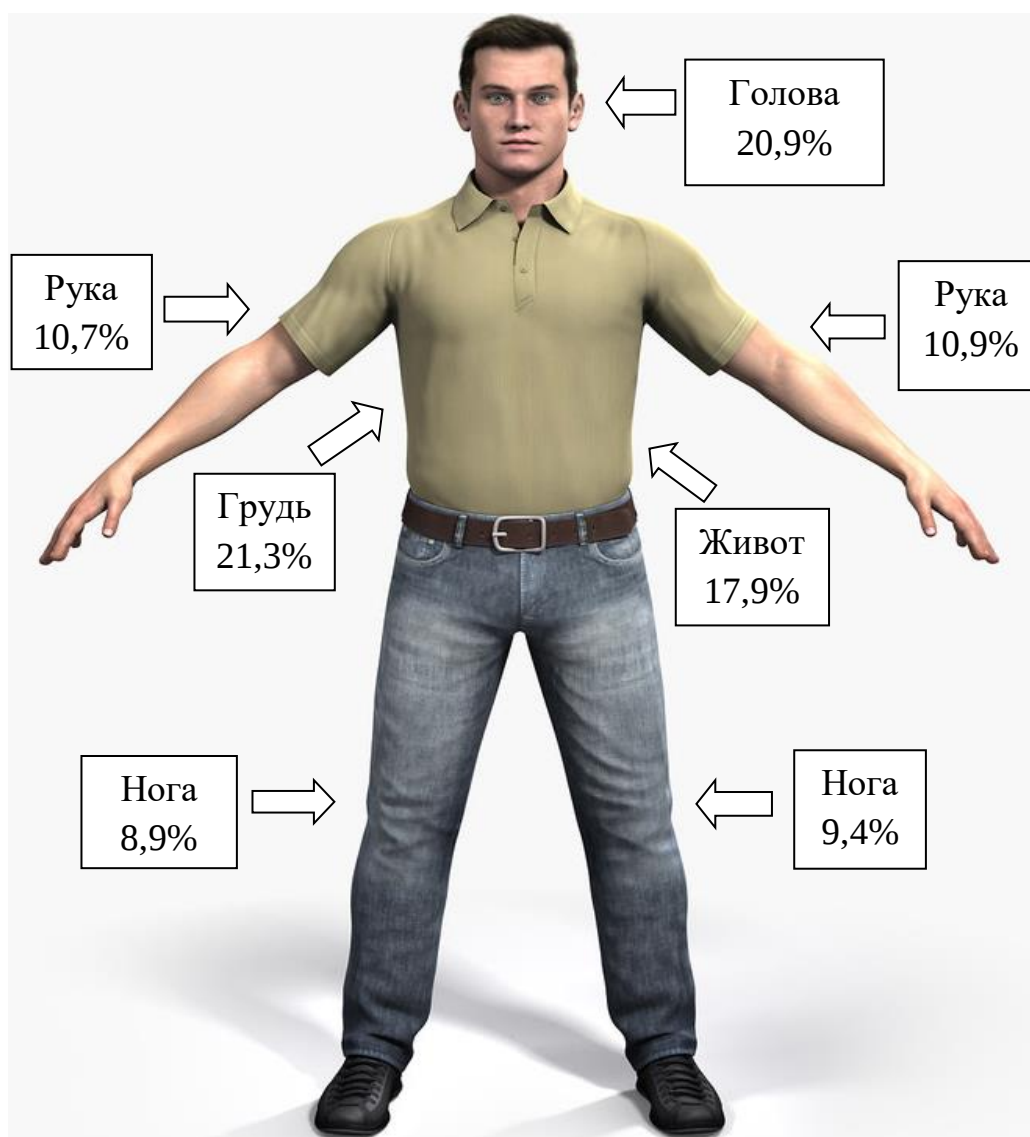


Рисунок 3.39 – Распределение всех взрывных повреждений по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

Как видно на представленной модели, наибольшее количество ВП отмечено в области груди (21,3%), которые в сочетании с ВП в области живота и поясницы (17,9%) свидетельствуют о наибольшем воздействии ПФВ на туловище, составляя 39,2% от всех ВП. Данные проявления обусловлены силой воздействия ПФВ, а также большой поверхностью и объемом туловища, обусловленные анатомической структурой находящихся в нем органов и тканей. Кроме того, в данной анатомической области отмечено большее количество элементов одежды (24,3% от повреждений в области груди и 18,1% в области живота, поясницы).

В таких частях тела как голова и шея отмечено 20,9% от всех ВП. Данное проявление обусловлено силой воздействия ПФВ, а также близким анатомическим расположением и связью данных частей тела с областью груди, преобладанием кожных покровов, мягких тканей и костей черепа. Кроме того, в данной анатомической части тела отмечено самое меньшее количество элементов одежды (3,4% от повреждений в пределах головы), то есть меньшая защищенность одеждой по сравнению с другими анатомическими частями тела.

ВП в пределах рук и ног дают представление о расположении повреждаемого объекта к центру взрыва. Принимая во внимание практически одинаковую степень ВП как с правой, так и с левой стороны, равное соответственно 19,6% и 20,3% от всех ВП, можно утверждать о нахождении ВУ в центре вагона, на уровне живота «смертника» при преимущественно вертикальном положении пострадавших – стоя и сидя.

Таким образом, представленный макет человека, как визуальная одномерная модель пострадавших, являясь интегральным выражением комбинированного воздействия ПФВ, дает наглядное представление об их нахождении в момент взрыва, а также о расположении относительно центра взрыва (места нахождения ВУ), характерных для условий, обстоятельств и конфигурации исследуемого события.

Графически-плоскостное отображение дистанций взрыва и соответствующих им ПФВ, как один из вариантов визуальной модели (Рисунок 3.40), построенной с использованием количественных значений ВП, наглядно отображает зоны взрыва и ПФВ их формирующих, а также соответствующие этому дистанции от центра взрыва до пострадавших.

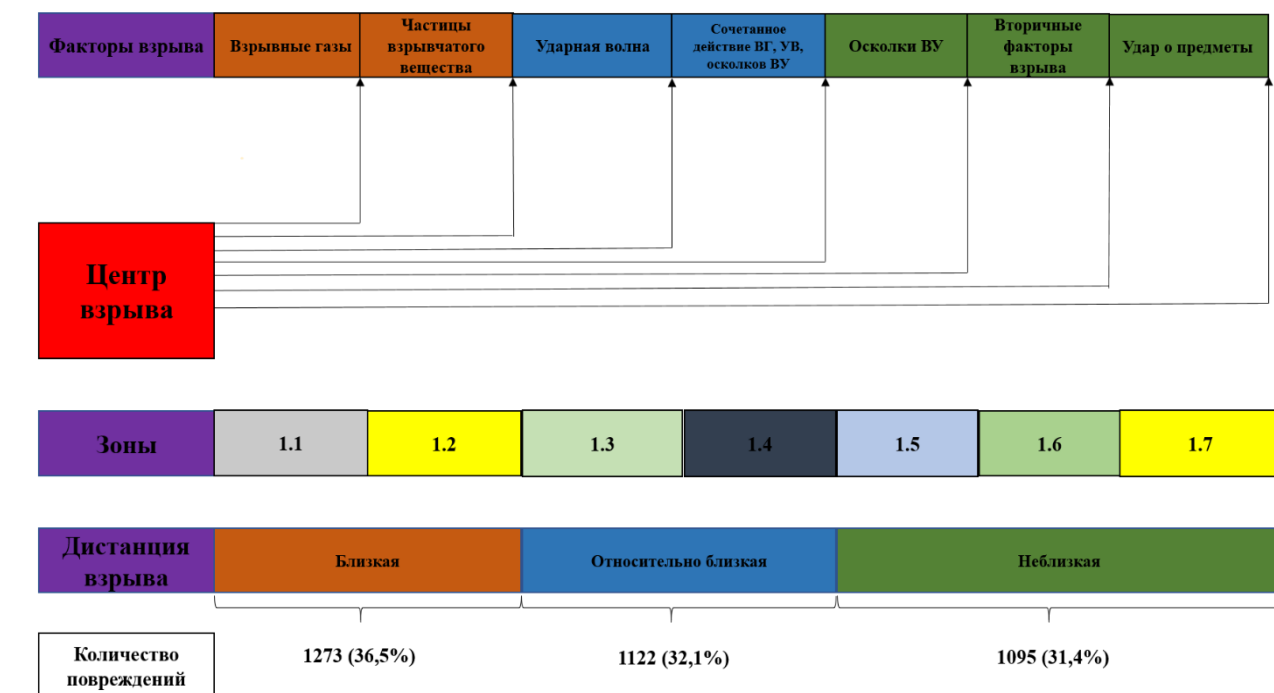


Рисунок 3.40 – Схема соотношения между дистанциями, зонами взрыва и его повреждающими факторами

На представленной модели (Рисунок 3.40), на «близкой» дистанции в зоне 1.1. под воздействием ВГ формируется 27,2% (950 повр.) повреждений; в зоне 1.2 под воздействием частиц ВВ формируется 9,3% (323 повр.) повреждений, суммарно составляя 36,5% (1273 повр.). При этом, к ВП, характерным для зоны 1.1. и обусловленным газо-детонационным действием ВГ, отнесены повреждения на стороне взрыва: множественные повреждения одежды (оплавления, обгорания, разрывы швов, крупные дефекты); кровоподтеки и внутрикожные кровоизлияния, полиморфные ссадины; расслоение кожи и мягких тканей; поверхностные раны; расчлениения и отрывы органов; закрытые разрывы внутренних органов, массивные кровоизлияния; закрытые переломы костей конечностей.

К повреждениям, характерным для зоны 1.2. и обусловленным действием частиц ВВ, которые могут самостоятельно повреждать поверхностные органы и ткани за счет преимущественно большой кинетической энергии, отнесены повреждения на стороне взрыва: мелкие дефекты одежды; раневые каналы и кровоподтеки на коже; раны мягких тканей и кровоподтеки.

На «относительно близкой» дистанции в зоне 1.3 под воздействием УВ формируется 28,3% (987 повр.) повреждений; в зоне 1.4 под воздействием сочетанного действия ВГ, УВ, осколков ВУ формируется 3,9% (135 повр.) повреждений, суммарно составляя 32,1% (1122 повр.).

К повреждениям, характерным для зоны 1.3. и обусловленным ударно-волновым действием УВ, отнесены повреждения на стороне взрыва, преимущественно множественные и обширные: осаднения кожи; кровоизлияния в органы и ткани; разможнения мягких тканей и внутренних органов; открытые переломы костей; повреждения от общего ударного сотрясения тела, баротравма легких, ушей и придаточных пазух носа.

К повреждениям, характерным для зоны 1.4. и обусловленным сочетанным действием ВГ, УВ, осколками ВУ, отнесены повреждения органов и тканей с признаками воздействия названных факторов на стороне взрыва: осаднений; кровоизлияний в кожу, мягкие ткани, внутренние органы; поверхностные раны на коже и на мягких тканях; открытые и закрытые переломы костей. Эти ВП возможны при большой плотности пострадавших в месте взрыва.

На «неблизкой» дистанции в зоне 1.5 под воздействием осколков ВУ формируется 7,8% (276 повр.) повреждений; в зоне 1.6 под воздействием вторичных факторов взрыва формируется 17,3% (603 повр.) повреждений; в зоне 1.7 под воздействием ударов о предмет при падении формируется 6,2% (216 повр.) повреждений, суммарно составляя 31,4% (1095 повр.).

К повреждениям, характерным для зоны 1.5. и обусловленным преимущественным воздействием осколков ВУ, отнесены повреждения на стороне взрыва: мелкие дефекты ткани одежды; множественные осаднения кожи; множественные мелкие раны со слепыми раневыми каналами на коже и на

мягких тканях; некрупные поверхностные раны, а также раны с дефектами тканей и слепыми раневыми каналами с поражающими элементами в конце их.

К повреждениям, характерным для зоны 1.6. и обусловленным преимущественным воздействием вторичных факторов взрыва, отнесены повреждения на стороне взрыва: мелкие дефекты ткани одежды; осаднения кожи; кровоподтеки; мелкие раны на коже и на мягких тканях; некрупные поверхностные раны.

К повреждениям, характерным для зоны 1.7. и обусловленным преимущественным воздействием ударов о предмет при падении, отнесены повреждения на противоположной стороне взрыва: ссадины на коже, ушибленные раны мягких тканей; кровоподтеки, рваные раны и очаги размозжения тканей; переломы верхних и нижних конечностей, а также костей черепа.

При этом, в структуре повреждений на «близкой» дистанции преобладают повреждения, формируемые газо-детонационным действием ВГ, составляя 74,6%. На «относительно близкой» дистанции преобладают повреждения, формируемые ударно волновым действием УВ, составляя 87,9%. На «неблизкой» дистанции преобладают повреждения, формируемые вторичными факторами взрыва, составляя 55,1%.

Наглядно представлено, что на дистанции «близкой» и «относительно близкой» от центра взрыва до пострадавших в исследуемом событии формируется 68,6% ВП. Эти дистанции можно представить как одно целое, в котором повреждения от газо-детонационного действия ВГ составили 39,7%, от ударно-волнового действия УВ – 41,2%, суммарно составляя 80,9%.

Таким образом, представленная модель графически-плоскостного отображения соотношения между дистанциями, зонами взрыва и его повреждающими факторами, построенная на количественных значениях соответствующих им ВП, отражает механизм формирования этих повреждений, характерных для исследуемых условий и обстоятельств взрыва в конфигурации вагона метро, как модели замкнутого пространства.

Визуализация исследуемых событий взрыва с использованием метода 3D-моделирования основывалась на результатах детальной характеристики ВП, с учетом их локализации по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших, распределения по дистанциям от центра взрыва и зонам взрыва, формируемых ПФВ, установленных условий и обстоятельств, а также конфигурации замкнутого пространства (вагон метро) как места произошедшего взрыва.

Алгоритм применения 3D-моделирования для реконструкции условий и обстоятельств взрыва положен в основу технического задания на разработку проекта названной реконструкции.

Алгоритм разработки 3D-модели реконструкции условий и обстоятельств взрыва:

1. Сбор и анализ архивного материала с определением мощности взрыва, ПФВ, расположения ВУ, характеристик ВП относительно анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших, их распределении по установленным дистанциям и зонам взрыва в направлении от его центра.
2. Данные о ПФВ, о повреждениях по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавшего вносились в специально разработанную таблицу Excel, кодировались для последующей обработки и получения количественных показателей.
3. ВП по каждому случаю распределялись по анатомическим областям и сторонам тела пострадавших и анализировались.
4. Полученные данные вносились в 3D-программу для построения картинки 3D-модели условий и обстоятельств взрыва.
5. С помощью программного обеспечения осуществлялось виртуальное создание модели вагона, пострадавших, детального места происшествия.
6. Для получения картинки 3D-модели вагон метро был разделен на дистанции. В центре взрыва размещен «человек» с красным кругом, имитировавшим у него взрывное устройство.

7. Пострадавшие размещались в направлении от центра взрыва, в соответствии с повреждениями, характерными для воздействия ПФВ.

Разработанный алгоритм построения 3D-модели реконструкции взрыва был реализован на событии с массовой гибелью людей в результате применения ВУ в условиях замкнутого пространства вагона метро, идентичном проведенному исследованию.

Анализ ВП в реконструируемом событии показал, что такие повреждения формировались газо-детонационным действием у всех (100%) пострадавших; ударно-волновым действием – у 59%; осколочным действием – у 82%; травмирующим воздействием тупых предметов при отбрасывании тела – у 82%, что характеризует комбинированное воздействие ПФВ на всех пострадавших. Так, комплексное газо-детонационное и осколочное действие отмечалось у 29% пострадавших.

Детонационное повреждающее действие определяли по наличию дефектов и раздроблений тканей с образованием большого количества мелких тканевых частиц, а в случаях повреждения костной ткани – скелетированных осколков; полиморфных ссадин и кровоподтеков, очаговых кровоизлияний, поверхностных ран на стороне взрыва от действия частиц взрывчатого вещества.

Повреждающее (газо-детонационное) действие ВГ устанавливали по механическим повреждениям на стороне взрыва – дефектам тканей, расчленениям, отрывам, полиморфным ранам с расслоениями кожи и мягких тканей, закрытым переломам костей конечностей, закрытым разрывам внутренних органов с массивными кровоизлияниями, ссадинам, кровоподтекам и внутрикожным кровоизлияниям, обширным термическим поражениям в виде оплавления одежды, опаления волос и поверхностных ожогов с отложением копоти и изменением цвета тканей в ране.

Повреждающее (ударно-волновое) действие УВ диагностировали по обширным осаднениям на стороне взрыва, «футлярным» кровоизлияниям и размозжениям тканей (мышц) с образованием кровоизлияний по ходу сосудисто-нервных пучков вдоль плотных костно-фасциальных структур, повреждениям от

общего ударного сотрясения тела, баротравме легких, ушей и придаточных пазух носа.

Повреждающее действие осколков и вторичных снарядов определяли по наличию на стороне взрыва множественных полосовидных ссадин, мелких ран со слепыми раневыми каналами, а также некрупных поверхностных ран, ран с дефектами тканей и слепыми раневыми каналами с поражающими элементами в конце их.

Повреждающее действие окружающих предметов в результате соударения с ними диагностировали по наличию повреждений на поверхности тела, противоположной стороне взрыва.

Названные взрывные повреждения отражают и соответствуют таковым, представленным в материалах основной части проведенного исследования.

В ходе проведенного судебно-медицинского исследования сначала выполнена фотофиксация видимых повреждений и их описание, которое в последующем было наложено на рисунок-модель, где повреждения, характерные для действия ПФВ, обозначены разным цветом (Рисунок 3.41).

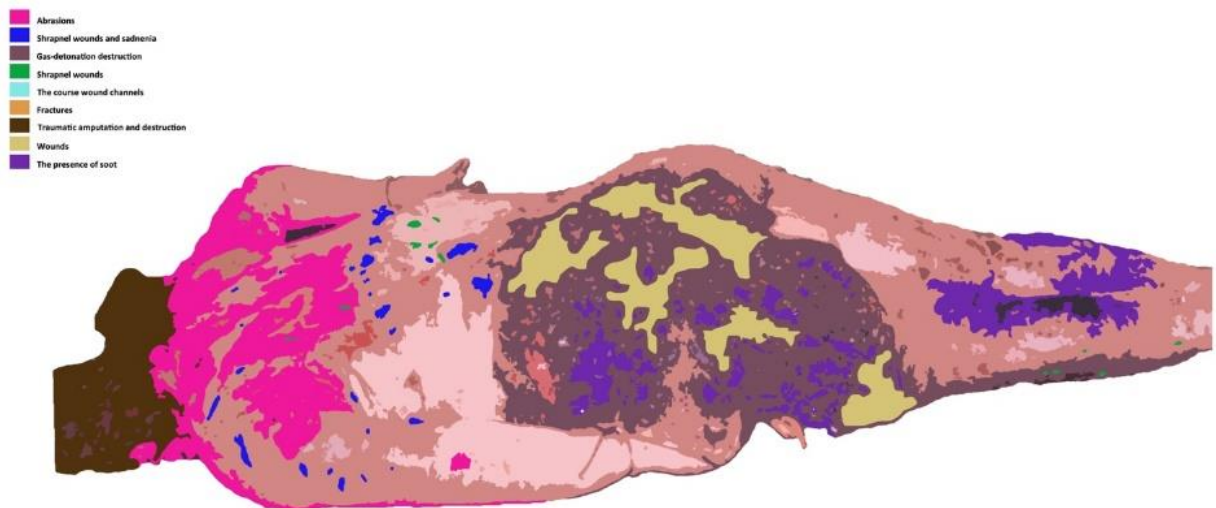


Рисунок 3.41 – Разным цветом обозначены повреждения на теле пострадавшего под действием ПФВ

Данные проведенного анализа повреждений, характерных для вышеназванных действий ПФВ в рассматриваемом событии, а также последовательность их распространения от центра взрыва в направлении пострадавших, использованы для создания пространственной наглядной модели условий формирования ВП в вагоне метро.

Так, на Рисунке 3.42 представлена модель расположения пассажиров в вагоне перед взрывом взрывного устройства.

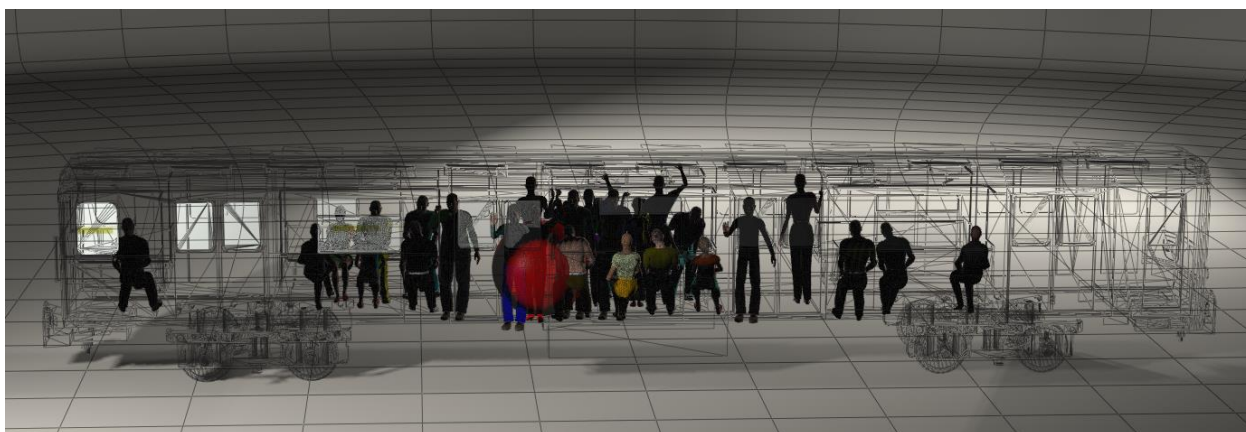


Рисунок 3.42 – Модель расположения пострадавших в вагоне перед взрывом

На Рисунке 3.43 представлена модель расположения пострадавших в вагоне во время взрыва взрывного устройства.

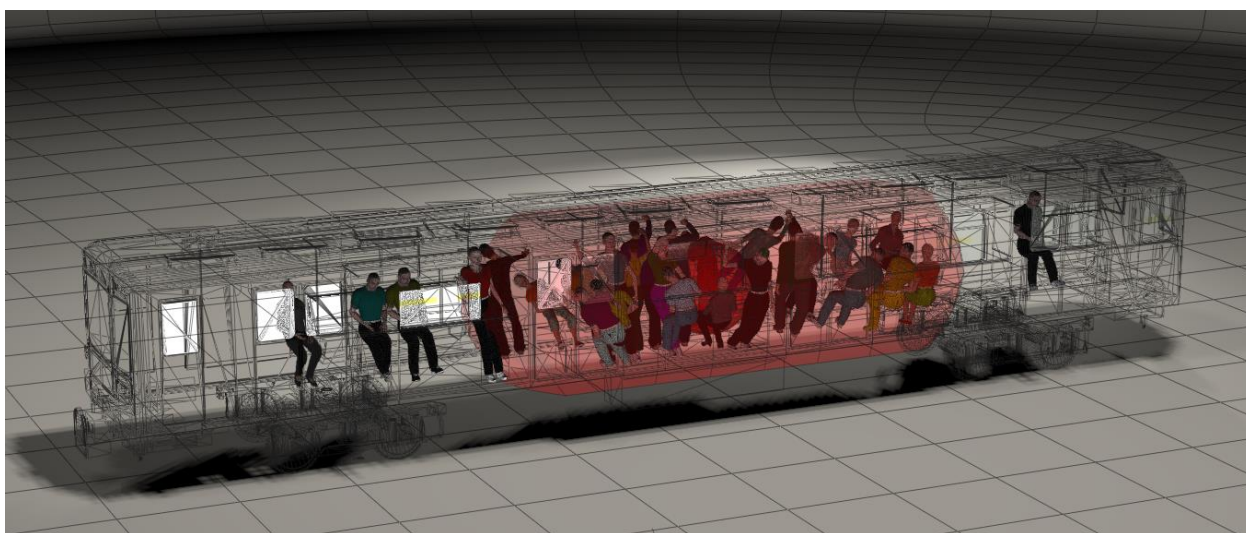


Рисунок 3.43 – Модель расположения пострадавших в вагоне во время взрыва

На Рисунке 3.44 представлена модель расположения пострадавших в вагоне после взрыва взрывного устройства

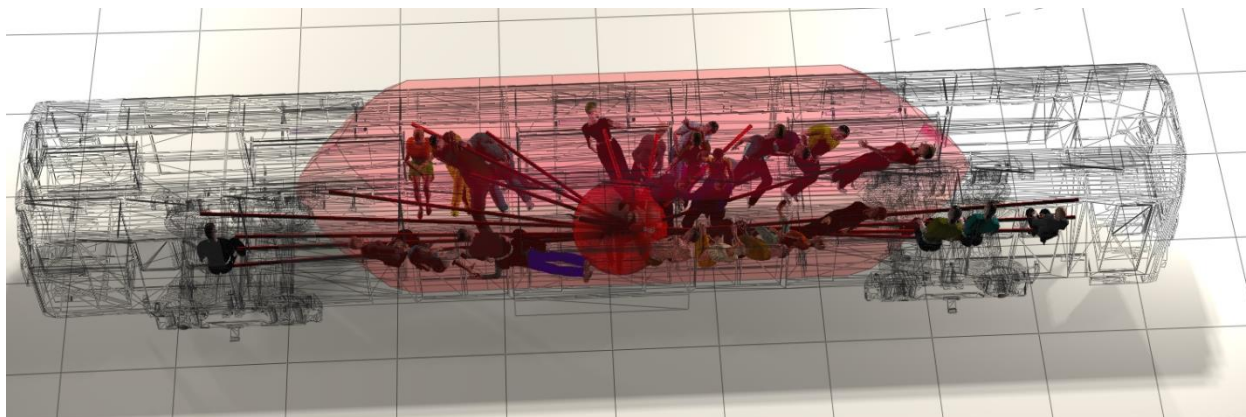


Рисунок 3.44 – Модель расположения пострадавших в вагоне после взрыва

Таким образом, представленные варианты визуальных моделей реконструкции условий и обстоятельств взрыва с массовой гибелью людей в результате применения ВУ в конфигурации замкнутого пространства вагона метро целесообразно использовать в решении судебно-криминалистических задач при судебно-медицинской экспертизе ВТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе определена значимость исследований, которая показывает, что взрывная травма является одним из видов насильственного травматизма среди населения как в условиях вооруженных конфликтов, так и в условиях мирного времени. Это во многом обусловлено применением самодельных взрывных устройств, преимущественно в террористических целях, в местах массового нахождения людей для достижения максимального поражающего эффекта. Взрывная травма, характеризуясь сочетанными, обширными и множественными повреждениями органов и тканей организма, полученными при взрыве, является одним из сложных видов травмы в оценке судебно-медицинских экспертов. Исходя из вышеназванных особенностей, были сформулированы ключевые положения в теории и практике судебно-медицинской экспертизы взрывной травмы.

Сложный характер повреждений, образующихся при взрыве самодельных взрывных устройств, принимался во внимание при изучении условий и обстоятельств взрыва, а также определения места нахождения пострадавших по отношению к его центру.

Имеющиеся в научно-методической и специальной литературе особенности в характеристике взрыва и соответствующие его повреждающим факторам морфологические изменения органов и тканей, лежат в основе реконструкции места происшествия и создания его модели. Кроме того, на этой основе возможна разработка алгоритма использования морфологических признаков взрывных повреждений для создания 3D-модели положения пострадавшего по отношению к центру взрыва, а также к другим пострадавшим.

Соответственно, при организации настоящего исследования была поставлена цель по установлению особенностей повреждений человека в

замкнутом пространстве под действием повреждающих факторов взрыва, в зависимости от положения пострадавшего, предметов обстановки и удаленности от центра взрыва.

Проведен анализ данных, содержащихся в научной литературе, характеризующих применение самодельных взрывных устройств и соответствующих им повреждающих факторов взрыва. В найденных литературных источниках представлена характеристика взрывных повреждений, которые образуются от применения взрывных устройств в различных обстоятельствах внешней среды, кроме их применения в условиях замкнутого пространства. Так, имеющиеся в научной литературе сведения, отражающие причинно-следственные связи между взрывными повреждениями и воздействующими на организм повреждающими факторами взрыва в тех или иных условиях взрыва, позволили разработать дизайн проведенного исследования с учетом сформулированных цели и задач.

Для достижения вышеизложенных целей и поставленных задач были применены различные методы изучения морфологических признаков взрывных повреждений, характеризующих массовый случай взрывной травмы при взрыве в условиях и обстоятельствах замкнутого пространства взрыва. Данные повреждения не нашли своего полного отражения в публикациях по судебной медицине, посвященных взрывной травме.

С методологических позиций все исследование было разделено на несколько этапов. Так, на *первом этапе* изучались особенности взрывной травмы, устанавливались общие принципы и морфогенез формирования в рассматриваемых условиях взрывных повреждений, а также их особенности и отличия. Обосновывалась теоретическая модель исследования. На *втором этапе* осуществлялся поиск материала, адекватного цели и задачам, на основе теоретической модели исследования случая массовой взрывной травмы и характеризующих ее критериев по условиям, обстоятельствам и конфигурации событий. В ходе *третьего этапа* изучались морфологические признаки взрывных повреждений, в дальнейшем эти данные группировались и производилось

формирование промежуточных выводов; определялись условия и обстоятельства взрыва; устанавливался судебно-медицинский диагноз случая массовой взрывной травмы. На *четвертом этапе* проводился сравнительный анализ промежуточных данных, которые подвергались статистической обработке на *пятом*. При этом разрабатывались необходимые таблицы, в которых были отображены все полученные данные – от количества повреждений до их распределения по анатомическим частям, областям и сторонам тела. Устанавливались диагностические критерии определения удаленности пострадавших и их положение относительно центра взрыва; разрабатывался алгоритм 3D-моделирования таких событий; формулировались выводы и заключения.

Примененные методы исследования обеспечили реализацию логики рассуждений, что в свою очередь позволило правильно сформулировать направления в решении поставленных задач, провести анализ материала, правильно описать полученные данные и сформулировать выводы.

В Главе 3 «Результаты собственных исследований» представлены полученные данные по характеристике обстоятельств взрыва и образованных при этом повреждений у пострадавших. Проведена группировка взрывных повреждений по их видам, с учетом условий возникновения, каждый из элементов которых был проанализирован с позиций судебной медицины. Это позволило сформировать графически-плоскостное отображение дистанции, зоны взрыва и повреждающие факторы взрыва и т. д., что в свою очередь раскрывает условия и обстоятельства взрыва в замкнутом пространстве. Полученные таким образом данные использовались для построения алгоритма 3D-модели реконструкции условий, обстоятельств взрыва и в последующем построения визуализации 3D-модели места происшествия.

Вышеизложенное позволило сделать вывод о том, что положение, в котором находился пострадавший в момент взрыва и его расположение от центра взрыва, ведет к образованию определенных повреждений. Установлено, что 72,8% повреждений сформировано под воздействием взрывные газы (27,2%), ударная волна (28,3%); вторичных факторов взрыва (17,3%), характеризуемых как

ведущие. Газово-детонационное действие взрывных газов формирует взрывные повреждения на «близкой» дистанции в ее зоне 1.1., составляющих на этой дистанции 74,6%, преимущественно представленных множественными повреждениями одежды (оплавления, обгорания, разрывы швов, крупные дефекты); кровоподтеками и внутрикожными кровоизлияниями, полиморфными ссадинами; расслоением кожи и мягких тканей; поверхностными ранами; расчлениениями и отрывами органов; закрытыми разрывами внутренних органов, массивными кровоизлияниями; закрытыми переломами костей конечностей.

Ударно-волновое действие ударной волны формирует взрывные повреждения на «относительно близкой» дистанции в ее зоне 1.3., составляющих на этой дистанции 87,9%, преимущественно представленными множественными обширными осаднениями кожи; кровоизлияниями в органы и ткани; размозжениями мягких тканей и внутренних органов; открытыми переломами костей; повреждениями от общего ударного сотрясения тела, баротравмой легких, ушей и придаточных пазух носа.

Повреждающее действие вторичных факторов взрыва формирует взрывные повреждения на «неблизкой» дистанции в ее зоне 1.6., составляющих на этой дистанции 55,1%, преимущественно представленными повреждениями на стороне взрыва: мелкими дефектами ткани одежды; осаднениями кожи; кровоподтеками; мелкими ранами на коже и на мягких тканях; некрупными поверхностными ранами.

Преобладание воздействия ударной волны над воздействием взрывных газов, а также возрастание воздействия вторичных факторов взрыва, обусловлено конфигурацией замкнутого пространства.

Благодаря характерным особенностям таких повреждений возможно воссоздать условия и места нахождения взрывного устройства, а также характерных обстоятельств исследуемого взрыва с определением его центра. При решении поставленных задач были разработаны: алгоритм и 3D-модель реконструкции условий и обстоятельств взрыва. С помощью программного обеспечения осуществлена модель вагона, пострадавших, места происшествия.

Таким образом, полученные данные могут быть применены для реконструкции условий и обстоятельств взрыва в замкнутом пространстве, при массовом количестве пострадавших, с применением взрывного устройства в судебно-медицинской практике для решения судебно-криминалистических вопросов.

ВЫВОДЫ

1. В условиях замкнутого пространства формирование множественных взрывных повреждений происходит от центра взрыва в направлении повреждаемого объекта под бризантным действием с участием газовой детонации; ударно-волнового действия ударной волны; вторичных факторов взрыва; частиц взрывчатого вещества; воздействия осколков взрывного устройства; ударов о предмет при падении; сочетанного действия взрывных газов, ударной волны, осколков взрывного устройства. Степень воздействия названных факторов взрыва определяет закономерности формирования множественных повреждений в рассматриваемых его условиях и обстоятельствах.
2. Ведущими повреждающими факторами взрыва являются взрывные газы, ударная волна, вторичные факторы взрыва, формирующие наибольшее количество повреждений. Газово-детонационное действие взрывных газов формирует взрывные повреждения на «близкой» дистанции, при этом отмечаются множественные повреждения одежды (оплавления, обгорания, разрывы швов, крупные дефекты); кровоподтеки и внутрикожные кровоизлияния, полиморфные ссадины; расслоение кожи и мягких тканей; поверхностные раны; расчленения и отрывы органов; закрытые повреждения внутренних органов; закрытые переломы костей конечностей. Ударно-волновое действие ударной волны формирует взрывные повреждения на «относительно близкой» дистанции, представленные множественными обширными осаднениями кожи; кровоизлияниями в органы и ткани; размозжениями мягких тканей и внутренних органов; открытыми переломами костей; повреждениями от общего ударного сотрясения тела,

баротравмой легких, ушей и придаточных пазух носа. Повреждающее действие вторичных факторов взрыва формирует взрывные повреждения на «неблизкой» дистанции, которые представлены повреждениями на стороне взрыва: мелкими дефектами ткани одежды; осаднениями кожи; кровоподтеками; мелкими ранами на коже и на мягких тканях; некрупными поверхностными ранами.

3. Морфология повреждений и их локализация, соответствующие рассматриваемым в исследовании мощности и обстоятельствам взрыва, под влиянием повреждающих факторов, являются диагностическими критериями при определении удаленности и положения пострадавших относительно центра взрыва.

4. Диагностические критерии массовой взрывной травмы, характерные для взрыва в условиях замкнутого пространства, адаптированы к программно-техническому комплексу, позволяющему на основе 3D-моделирования решать судебно-криминалистические задачи по реконструкции условий и обстоятельств взрыва.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Метод качественной и количественной оценки данных, характеризующих повреждения, образующихся при взрыве в замкнутом пространстве при проведении судебно-медицинских исследования на основе архивного материала событий взрыва включает в себя:

- а) детальную оценку содержащихся в описании мест происшествия и половозрастных данных пострадавших;
- б) структурный анализ, в рамках которого проводится изучение материала актов судебно-медицинской экспертизы пострадавших от применения взрывного устройства в замкнутом пространстве, а также всесторонняя оценка взрывных повреждений и возможного механизма их образования;
- в) проведение исследования каждого акта судебно-медицинской экспертизы и ее заключения для выявления объективных данных о взрывных повреждениях. Данное исследование завершается оценкой его результатов. В таком исследовании применяются разработанные критерии удаленности и положения тела в пространстве в зависимости от действия повреждающих факторов взрыва, которые включают в себя следующие последовательные шаги:
 - дается судебно-медицинская характеристика повреждающих факторов взрыва и степень их воздействия применительно к реконструируемым событиям массового случая взрывной травмы;
 - определяются закономерности формирования повреждений, полученных при массовом случае взрывной травмы в условиях замкнутого пространства;

- устанавливаются диагностические критерии для определения удаленности и положения пострадавших в зависимости от действия повреждающих факторов взрыва и обстоятельств получения повреждений при массовом случае взрывной травмы в условиях замкнутого пространства;
- после получения вышеназванных данных разрабатывается алгоритм применения 3D-моделирования положения пострадавших по отношению к центру взрыва и друг к другу.

2. В результате всесторонней характеристики повреждений, образующихся при взрыве в замкнутом пространстве, получаются данные, которые используются при проведении судебно-медицинской экспертизы взрыва в названных условиях с целью определения центра взрыва и расположения пострадавшего к нему в момент взрыва.

3. Полученные результаты исследования основываются на детальном изучении материалов каждого акта судебно-медицинского заключения и выявлении объективных признаков взрывных повреждений на одежде, мягких тканях, внутренних органах и морфологических системах организма.

4. Комплексная оценка взрывных повреждений с учетом их распределения по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших позволит повысить объективность и научную обоснованность выводов эксперта при определении места нахождения центра взрыва и расположения относительно его пострадавших в момент взрыва взрывного устройства.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВВ – взрывчатые вещества

ВГ – взрывные газы

ВТ – взрывная травма

ВП – взрывные повреждения

ВУ – взрывное устройство

ВФВ – вторичные факторы взрыва

ОВУ – осколки взрывного устройства

Повр. – повреждения

ПФВ – повреждающие факторы взрыва

СД – сочетанное действие ВГ, УВ, ОВУ

УВ – ударная волна

ЧВВ – частицы взрывных веществ

СПИСОК ТЕРМИНОВ

акт судебно-медицинского исследования (освидетельствования): Документ, содержащий результаты исследования (трупа, живого человека, вещественных доказательств либо материалов уголовного или гражданского дела), составляемый по письменному поручению (направлению) правоохранительных органов. Состоит из вводной части (включает краткое изложение обстоятельств дела), исследовательской части и заключения). [10]

алгоритм: Определенная последовательность действий, обеспечивающих решение какой-либо, как правило, практической задачи. [64]

взрыв: Процесс мгновенного высвобождения большого количества энергии в ограниченном пространстве вследствие химических, физических, ядерных и др. превращений вещества или внезапного расширения газа, находившегося в сильно сжатом состоянии. [10]

взрыв: «Импульсное высвобождение большого количества энергии в результате самораспространяющегося физического или химического превращения веществ, заключающееся в расширении его исходного объема с образованием нагретых газов, перемещением окружающей среды и возникновением звукового эффекта». [62]

взрывные газы: Прикладной сугубо судебно-медицинский термин, обозначающий газовую фракцию прореагировавшего взрывчатого вещества. [62]

взрывная травма: Многофакторное поражение, возникающее вследствие сочетанного воздействия на человека различных факторов взрыва (ударная волна,

первичные и вторичные ранящие снаряды, газовые струи, пламя и токсические продукты), вызывающих тяжелые повреждения в области непосредственного воздействия и во всем организме. [7]

взрывчатые вещества: Химические соединения или их смеси, способные под воздействием внешнего импульса (удар, трение, нагревание и т. п.) взрываться. [10]

взрывчатые вещества: Химические соединения или их смеси, способные под действием внешних импульсов (удара, трения, нагрева и т. п.) при определенных условиях быть источником взрыва. [62]

дистанция взрыва: Качественная экспертная характеристика, определяющая положение мишени, чаще всего биологической, по отношению к центру взрыва (близкая, относительно близкая, неблизкая). [62]

местность взрыва: Местность на открытом пространстве, помещение (замкнутое, ограниченное пространство). [62]

методология: Взаимосвязанная совокупность принципов, методов, приемов и средств научного познания окружающего мира. Применительно к судебной медицине – это приведенная система методов выявления, изучения и научной оценки предмета этой медицинской дисциплины. [64]

метод: Совокупность приемов, способов и операций, необходимых для практического и теоретического познания какого-то явления. [64]

методика: Совокупность приемов для практического решения частной задачи. [65]

механизм (механогенез) травмы: Приводящий к возникновению повреждения сложный процесс взаимодействия повреждающего фактора и повреждаемой части тел (или организма в целом), происходящий под влиянием условий окружающей среды и свойств самого организма. [64]

моделирование: Исследование предметов, процессов или явлений путем построения и изучения их аналогов (образов, моделей). [64]

моделирование математическое: Моделирование, осуществляемое путем экспериментального исследования качественно др. процесса, описываемого такими же по форме математическими уравнениями. [10]

моделирование физическое: Моделирование, при котором процессы в объекте и модели качественно одинаковы. [10]

модель: Объект, процесс или явление, воспроизводящее, имитирующее какой-либо другой (моделируемый) объект, процесс или явление. [10]

обобщение: Объединенное обстрактное исследование сходных по сущности объектов и явлений в целях получения новых знаний об их статических и динамических свойствах, механизмах возникновения, развития и исследования, отношениях между собой и окружающей средой. [64]

описание: Функция научного исследования, состоящая в фиксировании результатов наблюдения, эксперимента, опыта с помощью определенных систем обозначения. [64]

повреждающие факторы взрыва: Факторы, сопровождающие взрыв и участвующие в формировании взрывной травмы: волна взрывных газов, высокая температура взрывных газов, ударная волна, осколки оболочечных снарядов, остатки взрывчатого вещества безоболочечных снарядов, вторичные снаряды. [10]

повреждение: Нарушение структуры и функции организма, возникающее в результате воздействия одного или нескольких внешних повреждающих факторов. [64]

повреждающий фактор: Материальное тело (предмет), вещество или явление, обладающие способностью причинять повреждения. [36, 64]

признак: Свойство (качество) объекта, используемое в процессе экспертного исследования объекта. [64]

травма: Нарушение целостности и (или) функций тканей (органа) в результате внешнего воздействия. [10]

ударная волна: Один из повреждающих факторов взрыва, представляющий сжатый расширяющимися взрывными газами воздух, действующий на объект

подобно тупому твердому предмету с преобладающей травмирующей поверхностью, в зависимости от степени удаленности от эпицентра взрыва. Ударная волна может вызывать фрагментирование тела, отрывы головы и конечностей, ушибы и сотрясение тела и др. [10]

центр взрыва: Положение в пространстве источника взрыва. [62]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альшевский, В.В. Непрямые огнестрельные переломы от выстрелов из малокалиберного спортивного оружия / В.В. Альшевский // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. – 1986. – С. 54–55.
2. Анатомия человека: учебник: в 2 томах. Том 1 / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк, В.Н. Николенко [и др.]; под ред. М.Р. Сапина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 528 с. – ISBN: 978-5-9704-6883-8. – Текст: непосредственный.
3. Андреев, К.К. Теория взрывчатых веществ / К.К. Андреев, А.Ф. Беляев. – Москва: Оборонгиз, 1960. – 595 с. – Текст: непосредственный.
4. Аполлонов, А.Ю. Экспертное исследование действий взрыва на организм человека / А.Ю. Аполлонов, В.В. Емелин, А.И. Филатов // Судебно-медицинская экспертиза. – 1997. – № 4. – С. 13–15.
5. Атлас по судебной медицине / Ю.И. Пиголкин, И.А. Дубровин, Д.В. Горностаев [и др.]; под ред. член.-корр. РАН Ю.И. Пиголкина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 376 с. – ISBN: 978-5-9704-6413-7. – Текст: непосредственный.
6. Баум, Ф.А. Физика взрыва / Ф.А. Баум, Л.П. Орленко, К.П. Станюкевич [и др.] – Москва: «Наука», 1975. – 704 с. – Текст: непосредственный.
7. Бежкинева, А.Р. Судебно-медицинская диагностика механизмов повреждений длинных трубчатых костей при падении с высоты на основе анализа морфологии разрушения: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.05 – Судебная медицина / Бежкинева

Алена Романовна; ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. – Москва, 2018. – 166 с.

8. Большая медицинская энциклопедия: [в 30 т.]. Т. 4. / гл. ред. акад. Б.В. Петровский; [Акад. мед. наук СССР]. – 3-е изд. – Москва: Советская энциклопедия, 1976. – 584 с. – Текст: непосредственный.

9. Боровиков, В.П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров / В.П. Боровиков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Компьютер пресс, 2001. – 299 с. – ISBN: 5-89959-080-7. – Текст: непосредственный.

10. Ботяков, А.Г. Особенности поражения людей при взрыве большой мощности в городе: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.27 – Хирургия / Ботяков Анатолий Геннадьевич; Нижегородский государственный медицинский институт. – Нижний Новгород, 1992. – 218 с.

11. Буромский, И.В. Судебно-медицинская экспертиза: Термины и понятия: Словарь для юристов и судебно-медицинских экспертов / И.В. Буромский, В.А. Клевно, Г.А. Пашинян. – Москва: Норма, 2006. – 256 с. – ISBN: 5-89123-961-2. – Текст: непосредственный.

12. Бююль, А. SPSS: искусство обработки информации: [пер. с нем.] / А. Бююль, П. Цефель. – Москва: DiaSoft, 2005. – 602 с. – ISBN 5-93772-133-0. – Текст: непосредственный.

13. Взрывная травма: сочетанная и комбинированная / А.П. Трухан, С.А. Жидков, В.Е. Корик, К.А. Федоров // Военная медицина. – 2012. – № 2 (23). – С. 82–84.

14. Взрывные поражения: Руководство для врачей и студентов / А.И. Грицанов, И.П. Миннуллин, Э.А. Нечаев [и др.]. – Санкт-Петербург: ИКФ «Фолиант», 2002. – 656 с. – ISBN: 978-5-86581-077-4. – Текст: непосредственный.

15. Взрывные поражения: Руководство для врачей и студентов / Э.А. Нечаев, А.И. Грицанов, И.П. Миннуллин [и др.]; под ред. чл.-корр. РАМН проф. Э.А. Нечаева. – Санкт-Петербург: Фолиант, 2002. – 656 с. – ISBN: 978-5-86581-077-4. – Текст: непосредственный.

16. Военно-полевая хирургия: национальное руководство / [Бадалов В.И. и др.]; под ред. И.Ю. Быкова, Н.А. Ефименко, Е.К. Гуманенко. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 816 с. – ISBN: 978-5-9704-0678-6. – Текст: непосредственный.
17. Возможности и перспективы использования трехмерной модели в судебной медицине / А.А. Гусаров, И.Ю. Макаров, В.В. Емелин, В.А. Фетисов // Медицинская экспертиза и право. – 2017. – № 4. – С. 13–18.
18. Гайворонский, И.В. Нормальная анатомия человека. Учебник для мед. вузов. Т. 1 / И.В. Гайворонский. – 3-е изд., испр.– Санкт-Петербург: СпецЛит, 2003. – 560 с. – ISBN: 5-299-00252-1. – Текст: непосредственный.
19. Гальцев, Ю.В. Характер и особенности огнестрельных переломов диафизов бедренных костей человека в зависимости от скорости полета пули / Ю.В. Гальцев // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. – 1986. – С. 52–54.
20. Гаркави, А.В. Политравма. Особенности оказания медицинской помощи пострадавшим на догоспитальном этапе / А.В. Гаркави, С.З. Горшков // Медицинская помощь. – 1999. – № 3. – С. 19–26.
21. Генкин, А.А. Новая информационная технология анализа медицинских данных. Программный комплекс ОМИС / А.А. Генкин. – Санкт-Петербург: Политехника, 1999. – 191 с. – Текст: непосредственный.
22. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц; пер. с англ. д-ра физ.-мат. наук Ю.А. Данилова; под ред. Н.Е. Бузикашвили и Д.В. Самойлова. – Москва: Практика, 1999. – 459 с. – ISBN: 5-89816-009-4. – Текст: непосредственный.
23. Государственная регистрация программы для ЭВМ RU 2017615887. «Судебно-медицинская оценка переломов костей при взрывной травме». Номер регистрации: 2017615887, дата регистрации: 25.05.2017 / Зоткин Д.А.
24. Девяткин, А.Е. Опыт организации квалифицированной и неотложной специализированной хирургической помощи в вооруженных конфликтах на Северном Кавказе / А.Е. Девяткин, В.К. Зуев, В.А. Иванцов // Военно-медицинский журнал. – 2003. – № 7. – С. 13–20.

25. Дрейк, Р.Л. Анатомия Грея для студентов: Учебник для студентов медицинских вузов, 3-е издание / Р.Л. Дрейк, А.У. Фогль, А.У.М. Митчелл; перевод с английского под общей редакцией Е.Н. Галейся, В.Н. Николенко. – Москва: «Медицинское информационное агентство», 2020. – 118 с. – ISBN: 978-5-9986-0400-3. – Текст: непосредственный.
26. Дубнов, Л.В. Промышленные взрывчатые вещества / Л.В. Дубнов, Н.С. Бахареви́ч, А.И. Романов. – Москва: «Недра», 1973. – 320 с. – Текст: непосредственный.
27. Дубровин, И.А. Судебно-медицинская оценка огнестрельных переломов плоских костей: дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.24 – Судебная медицина / Дубровин Иван Александрович; ГОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации. – Санкт-Петербург, 2006. – 148 с.
28. Зоткин, Д.А. Взрывная травма в судебной медицине / Д.А. Зоткин // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Выпуск 13. – Хабаровск, 2013. – С. 74–76.
29. Зоткин, Д.А. Морфологические эквиваленты повреждающих факторов взрыва / Д.А. Зоткин // Труды Всероссийской научно-практической конференции «Организация судебно-медицинской службы России на современном этапе: задачи, пути решения, результаты». – Воронеж, 20–22 апреля 2016 года. – С. 121–131.
30. Зоткин, Д.А. Общая характеристика повреждений при использовании самодельного взрывного устройства в одном террористическом акте / Д.А. Зоткин, А.Х. Гадзаев // Медицинская экспертиза и право. – 2017. – № 6 – С. 55–59.
31. Зоткин, Д.А. Судебно-медицинская оценка повреждений при взрыве в замкнутом пространстве / Д.А. Зоткин // Судебная медицина. – 2018. – Т. 4. – Приложение 1. – С. 54–55.
32. Зоткин, Д.А. Судебно-медицинская характеристика повреждений при массовом случае взрывной травмы / Д.А. Зоткин, М.А. Кислов, К.Н. Крупин //

Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2021. – № 1 (49). – С. 17–20.

33. Избранные лекции по судебной медицине и криминалистике в двух томах / В.Л. Попов, Е.А. Дыскин [и др.]. – Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия, 1996. – 573 с. – Текст: непосредственный.

34. Исаков, В.Д. К терминологии и классификации огнестрельной и взрывной травмы / В.Д. Исаков // Ученые записки СПб ГМУ им. академика И.П.Павлова. – Том VIII. – № 4. – 2001. – С. 81–92.

35. Исаков, В.Д. Механизмы поражающего действия факторов выстрела и их судебно-медицинская оценка (экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 – Судебная медицина / Исаков Владимир Дмитриевич; Военно-медицинская академия. – Санкт-Петербург, 1993. – 466 с.

36. 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 – Судебная медицина / Исаков Владимир Дмитриевич; Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова. – Ленинград, 1984. – 278 с.

37. Калмин, О.В. Избранные вопросы судебной медицины: Учебное пособие / О.В. Калмин, О.И. Федулов. – Пенза: Изд-во Пензенского государственного университета, 2000. – 112 с. – Текст: непосредственный.

38. Катков, И.Д. Судебно-медицинская экспертиза смертельной взрывной травмы мирного времени: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 – Судебная медицина / Катков Игорь Дмитриевич. – Ленинград, 1979. – 191 с.

39. Ковалев, А.В. Реконструкция механизма травмы у многочисленных пострадавших в результате взрыва устройства большой мощности: экспертные возможности и перспективы их разработки / А.В. Ковалев, И.Ю. Макаров, Н.А. Фрадкина // Альманах судебной медицины. – 2014. – № 24/25. – С. 14–18.

40. Колкутин, В.В. Моделирование огнестрельных повреждений с использованием биологических и небιологических имитаторов: дис. ... д-ра мед.

наук: 14.00.24 – Судебная медицина / Колкутин Виктор Викторович; Военно-медицинская академия. – Санкт-Петербург, 1995. – 456 с.

41. Комплексная судебно-медицинская молекулярно-генетическая экспертиза при ликвидации последствий акта терроризма в Московском метрополитене / П.Л. Иванов, В.Б. Шигеев, М.В. Исаенко, М.В. Жаров // Судебно-медицинская экспертиза. – 2005. – Т. 48. – № 6. – С. 20–27.

42. Крупин, К.Н. Судебно-медицинская оценка морфологии колото-резаных ран, сформированных клинками ножей с различными дефектами острия: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.05 – Судебная медицина / Крупин Константин Николаевич; ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Минздрава России. – Москва, 2015. – 139 с.

43. Лабзин, В.И. Проекционные линии, области и точки на теле человека: Учебное пособие / В.И. Лабзин, А.А. Родионов. – Благовещенск, 2005. – 151 с. – Текст: непосредственный.

44. Лаврентюк, Г.П. Методическое пособие по судебно-медицинской экспертизе смертельной взрывной травмы / Г.П. Лаврентюк. – ГСВГ, 1987. – 12 с. – Текст: непосредственный.

45. Лаврентюк, Г.П. Особенности судебно-медицинской экспертизы взрывной травмы и осмотра места взрыва. Пособие для врачей-экспертов / Г.П. Лаврентюк. – Москва: РИО ФГУ «РЦСМЭ Росздрава», 2002. – 26 с. – Текст: непосредственный.

46. Лаврентюк, Г.П. Судебно-медицинская экспертиза смертельной небоевой взрывной травмы: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 – Судебная медицина / Лаврентюк Георгий Петрович. – Ленинград, 1985. – 250 с.

47. Лащенко, Г.В. Минно-взрывная травма в условиях вооруженного конфликта (особенности клиники, диагностики, организации лечения): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.27 – Хирургия / Лащенко Георгий Валентинович; Ростовский государственный медицинский университет. – Ростов-на-Дону, 1999. – 22 с.

48. Леманн Х. Морфофункциональная характеристика повреждений костей при минно-взрывных отрывах голени: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.15 –

- Патологическая анатомия; 14.00.27 – Хирургия / Леманн Харальд; Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова. – Санкт-Петербург, 2007. – 170 с.
49. Леонов, С.В. Особенности повреждений при взрыве в воде / С.В. Леонов, Ю.П. Шакирьянова // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. – Хабаровск, 2020. – № 19. – С. 84–86.
50. Лоренц, А.С. Возможности судебно-медицинской экспертной оценки повреждающих факторов взрыва / А.С. Лоренц, Н.А. Фрадкина, И.Ю. Макаров // Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы. – Москва, 2012. – С. 149–152.
51. Лоттер, М.Г. К вопросу о судебно-медицинской экспертизе взрывной травмы / М.Г. Лоттер, А.И. Коновалов // Материалы IV Всероссийского съезда судебных медиков: тезисы докладов. – Владимир, 1996. – №1. – С. 76–77.
52. Метод трехмерного моделирования при реконструкции обстоятельств происшествия с учетом следов крови / Ю.И. Пиголкин, С.В. Леонов, Е.Н. Леонова, М.Н. Нагорнов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2014. – Т. 57. – № 5. – С. 4–6.
53. Минно-взрывная травма / Э.А. Нечаев, А.И. Грицанов, Н.Ф. Фомин, И.П. Миннуллин. – Санкт-Петербург: Альд, 1994. – 488 с. – ISBN: 978-5-87472-003-0. – Текст: непосредственный.
54. Минно-взрывная травма на Военно-Морском Флоте / Н.В. Рухляда, А.В. Черныш, В.П. Кузьмин, И.А. Хомчук // Военно-медицинский журнал. – 2001. – Т. 322. – №2. – С. 70–74.
55. Молчанов, В.И. Повреждения от взрывов снарядов и взрывчатых веществ / В.И. Молчанов. В книге: Учебник судебной медицины / Под ред. проф. И.Ф. Огаркова. – Ленинград: Воен.-мед. ордена Ленина акад. им. С.М. Кирова, 1964. – С. 121–128. – Текст: непосредственный.
56. Молчанов, В.И. Судебно-медицинская экспертиза повреждений от взрыва / В.И. Молчанов. – Ленинград: Воен.-мед. ордена Ленина акад. им. С.М. Кирова, 1962. – Текст: непосредственный.

57. Нечаев, Э.А. Минно-взрывные поражения - глобальная проблема человечества / Э.А. Нечаев, И.П. Миннуллин, Н.Ф. Фомин // Медицина катастроф. – 2010. – № 2 (70). – С. 34–36.
58. Пиголкин, Ю.И. Создание трехмерной модели для определения механизма повреждений костных тканей при судебно-медицинской экспертизе / Ю.И. Пиголкин, Д.А. Зоткин // Труды Всероссийской научно-практической конференции «Организация судебно-медицинской службы России на современном этапе: задачи, пути решения, результат». – Воронеж, 20–22 апреля 2016 года. – С. 383–390.
59. Пиголкин, Ю.И. Судебная медицина: учебник для студентов / Ю.И. Пиголкин, В.Л. Попов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. – 551 с. – ISBN: 978-5-222-22857-9. – Текст: непосредственный.
60. Платонов, А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы / А.Е. Платонов. – Москва: [б. и.], 2000. – 52 с. – ISBN: 5-7901-0022-8. – Текст: непосредственный.
61. Повзун, С.А. Патологическая анатомия боевых поражений и их осложнений: учебное пособие / Под ред. С.А. Повзуна, Н.Д. Клочкова, М.В. Рогачёва. – Санкт-Петербург: ВМедА, 2002. – 179 с. – Текст: непосредственный.
62. Полушин, Ю.С. Оказание анестезиологической помощи группой медицинского усиления раненым в вооруженном конфликте / Ю.С. Полушин, С.В. Гаврилин, О.В. Пащенко // Военно-медицинский журнал. – 2001. – № 10. – С. 23–26.
63. Попов, Б.А. Судебно-медицинская экспертиза повреждений от взрывов ручных гранат: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 – Судебная медицина / Попов Борис Александрович. – Тбилиси, 1970. – 353 с.
64. Попов, В.А. Методы трехмерного и математического моделирования в судебной медицине (Современное состояние вопроса) / В.А. Попов, В.В. Самчук // Судебная медицина. – 2017. – Т. 3. – № 3. – С. 36–39.

65. Попов, В.Л. Взрыв. Судебно-медицинские аспекты: Руководство для экспертов / В.Л. Попов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство «Юридический центр», 2019. – 296 с. – ISBN: 978-5-94201-782-8. – Текст: непосредственный.
66. Попов, В.Л. Методологические основы судебной медицины. 2-е издание, дополненное и переработанное / В.Л. Попов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство «Юридический центр», 2020. – 360 с. – ISBN: 978-5-94201-804-7. – Текст: непосредственный.
67. Попов, В.Л. Некоторые теоретические проблемы судебно-медицинской экспертизы взрывной травмы / В.Л. Попов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2015. – Т. 58. – № 4. – С. 4–10.
68. Построение трехмерной модели области повреждения костной ткани по рентгеноскопическому изображению / Ю.И. Пиголкин, Н.В. Гридина, Д.А. Зоткин, Е.Н. Дремов // Информационные технологии и математическое моделирование систем 2015. Труды международной научно-практической конференции. – Москва, 2015. – С. 151–153.
69. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 мая 2010 г. № 346н «Об утверждении порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях».
70. Путинцев, А.В. Экспертная оценка входных огнестрельных отверстий на своде черепа / А.В. Путинцев, А.Д. Дилис, Н.Н. Китаев // Судебно-медицинская экспертиза. – 1990. – Т. 33. – № 4. – С. 6–9.
71. Руденко, М.И. Современный подход и обоснование анестезиологического обеспечения оперативного лечения раненых на этапах медицинской эвакуации / М.И. Руденко // Военно-медицинский журнал. – 1995. – Т. 316. – № 10. – С. 31–34.
72. Руководство по судебной медицине / Под ред. В.В. Томилина, Г.А. Пашиняна. – Москва: Медицина, 2001. – 576 с. – ISBN: 5-225-04181-7. – Текст: непосредственный.

73. Сергиенко, В.И. Математическая статистика в клинических исследованиях: практическое руководство / В.И. Сергиенко, И.Б. Бондарева. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 303 с. – ISBN: 5-9704-0197-8. – Текст: непосредственный.
74. Смелая, Т.В. Интенсивная терапия полиорганной недостаточности при минно-взрывной травме на этапе квалифицированной медицинской помощи: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.37 – Анестезиология и реаниматология / Смелая Тамара Валерьевна; ГУ НИИ общей реаниматологии РАМН. – Москва, 2004. – 124 с.
75. Современное состояние вопроса взрывной травмы / М.А. Кислов, И.Ю. Макаров, С.В. Леонов, Ю.И. Пиголкин, Д.А. Зоткин // Судебно-медицинская экспертиза. – 2021. – Т. 64. – № 4. – С. 68–72.
76. Современное состояние и перспективы развития судебно-медицинской экспертизы взрывной травмы / В.Л. Попов, М.В. Тюрин, И.Ю. Макаров, Н.А. Фрадкина // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. – Т. 56. – № 3. – С. 25–30.
77. Современные представления о механизме формирования огнестрельного перелома / Ю.И. Пиголкин, И.А. Дубровин, С.В. Леонов, А.В. Михайленко, А.И. Дубровин, Д.А. Зоткин // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. – Т. 56. – № 6. – С. 4–8.
78. Степанян, Ю.С. Патоморфология взрывной травмы / Ю.С. Степанян, Н.В. Сивогривова // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. – Хабаровск, 2020. – № 19. – С. 118–121.
79. Судебная медицина и судебно-медицинская экспертиза: национальное руководство / Под ред. Ю.И. Пиголкина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 728 с. – ISBN: 978-5-9704-2820-7. – Текст: непосредственный.
80. Судебная медицина: учебник / под ред. Ю.И. Пиголкина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 496 с. – ISBN: 978-5-9704-2103-1. – Текст: непосредственный.
81. Судебно-медицинская экспертиза взрывной травмы / В.Д. Исаков, Р.В. Бабаханян, Л.Л. Матышев [и др.]. – Санкт-Петербург, 1997. – 120 с. – Текст: непосредственный.

82. Тонков, В.Н. Учебник нормальной анатомии человека. Издание 7-е, переработанное и дополненное / В.Н. Тонков; под ред. В.Н. Николенко, И.В. Гайворонского, Г.И. Ничипорука. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2021. – 856 с. – ISBN: 978-5-907098-45-9. – Текст: непосредственный.
83. Тюрин, М.В. Повреждения воздушной ударной волной и разработка специальных средств защиты и безопасности: дис. ... д-ра мед. наук: 05.26.02 – Безопасность, защита, спасение и жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях / Тюрин Михаил Васильевич; Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России. – Санкт-Петербург, 2000. – 340 с.
84. Тюрин, М.В. Судебно-медицинские аспекты механогенеза взрывной травмы / М.В. Тюрин, Л.Б. Озерецковский, А.В. Денисов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. – Т. 56. – № 3. – С. 31–34.
85. Урбах, В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В.Ю. Урбах. – Москва: Медицина, 1975. – 295 с. – Текст: непосредственный.
86. Фрадкина, Н.А. Особенности реконструкции механизма взрывной травмы / Н.А. Фрадкина, И.Ю. Макаров // Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы. Сборник тезисов научно-практической конференции с международным участием (1–18 мая 2012 г., г. Москва). – 2012. – С. 173–175.
87. Фрадкина, Н.А. Особенности судебно-медицинской реконструкции механизма повреждений у многочисленных пострадавших от взрыва устройства большой мощности / Н.А. Фрадкина, А.В. Ковалёв, И.Ю. Макаров // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. – Т. 56. – № 2. – С. 4–6.
88. Шакирьянова, Ю.П. Трёхмерное моделирование в судебной медицине: визуализация, идентификация, реконструкция: дис. ... д-ра. мед. наук: 14.03.05 – Судебная медицина / Шакирьянова Юлия Павловна; ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. – Москва, 2021. – 317 с.
89. Шаповалов, В.М. Взрывные поражения при техногенных катастрофах и террористических актах / В.М. Шаповалов, И.М. Самохвалов // Военно-медицинский журнал. – 2012. – Т. 333. – №1. – С. 25–33.

90. Шевчук, Д.Ю. Судебно-медицинская оценка повреждений кожного покрова и одежды режущими предметами: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.05 – Судебная медицина / Шевчук Дмитрий Юрьевич; ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. – Москва, 2014. – 183 с.
91. Шигеев, В.Б. Огнестрельная и взрывная травма в Москве: судебно-медицинская эпидемиология и практика / В.Б. Шигеев, С.В. Шигеев. – Москва: «Типография «Новости», 2005. – 128 с. – Текст: непосредственный.
92. Шмаров, Л.А. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных и взрывных повреждений, возникающих при различных видах террористических актов: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 – Судебная медицина / Шмаров Леонид Александрович; ГОУ ВПО «Российский государственный медицинский университет». – Москва, 2007. – 196 с.
93. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. – Санкт-Петербург: ВМедА, 2002. – 266 с. – Текст: непосредственный.
94. Юнкеров, В.И. Основы математико-статистического моделирования и применения вычислительной техники в научных исследованиях / В.И. Юнкеров. – Санкт-Петербург: ВМедА, 2000. – 140 с. – Текст: непосредственный.
95. 40 years of terrorist bombings – A meta-analysis of the casualty and injury profile / D.S. Edwards, L. McMenemy, S.A. Stapley [et al.] // *Injury*. – 2016. – Vol. 47, No 3. – P. 646–652.
96. A new paradigm of injuries from terrorist explosions as a function of explosion setting type / M. Rozenfeld, A. Givon, G. Shenhar [et al.] // *Ann. Surg.* – 2016. – Vol. 263, No 6. – P. 1228–1234.
97. Abdominal blast injuries: different patterns, severity, management, and prognosis according to the main mechanism of injury / F. Turégano-Fuentes, D. Pérez-Díaz, M. Sanz-Sánchez [et al.] // *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* – 2014. – Vol. 40, No 4. – P. 451–460.
98. Adler, I. Terrorist bombing experience during 1975–1979 / I. Adler, E. Golan, J. Golan // *Isr. J. Med. Sci.* – 1983. – Vol. 19, No 2. – P. 189–193.

99. Aharonson-Daniel, L. Suicide bombers form a new injury profile / L. Aharonson-Daniel, Y. Klein, K. Peleg; ITG // *Ann. Surg.* – 2006. – Vol. 244, No 6. – P. 1018–1023.
100. An introductory characterization of a combat-casualty-care relevant swine model of closed head injury resulting from exposure to explosive blast / R.A. Bauman, G. Ling, L. Tong [et al.] // *J. Neurotrauma.* – 2009. – Vol. 26, No 6. – P. 841–860.
101. Basics in clinical nutrition. Fifth edition / Editor in Chief L. Sobotka. – Publishing House Galén, 2019. – ISBN: 978-80-7492-427-9. – Текст: непосредственный.
102. Blast injuries / R.G. DePalma, D.G. Burris, H.R. Champion, M.J. Hodgson // *N. Engl. J. Med.* – 2005. – Vol. 352, No 13. – P. 1335–1342.
103. Blast injuries: bus versus open-air bombings – a comparative study of injuries in survivors of open-air versus confined-space explosions / D. Leibovici, O.N. Gofrit, M. Stein [et al.] // *J. Trauma.* – 1996. – Vol. 41, No 6. – P. 1030–1035.
104. Blast Injuries: From Improvised Explosive Device Blasts to the Boston Marathon Bombing / A.K. Singh, N.G. Ditzko, J.D. York [et al.] // *Radiographics.* – 2016. – Vol. 36, No 1. – P. 295–307.
105. Blast injury of the ear by massive explosion: a review of 41 cases / S. Ballivet de Régloix, A. Crambert, O. Maurin [et al.] // *J. R. Army Med. Corps.* – 2017. – Vol. 163, No 5. – P. 333–338.
106. Blast injury of the ear in a confined space explosion: auditory and vestibular evaluation / J.T. Cohen, G. Ziv, J. Bloom [et al.] // *Isr. Med. Assoc. J.* – 2002. – Vol. 4, No 7. – P. 559–562.
107. Blast-induced traumatic brain injury of goats in confined space / B.C. Li, Y. Li, C. Xu [et al.] // *Neurol. Res.* – 2014. – Vol. 36, No 11. – P. 974–982.
108. Brain Neurotrauma: Molecular, Neuropsychological, and Rehabilitation Aspects / F.H. Kobeissy, editor. – Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2015. – ISBN: 978-1-4665-6598-2. – Текст: непосредственный.

109. Brismar, B. The terrorist bomb explosion in Bologna, Italy, 1980: An analysis of the effects and injuries sustained / B. Brismar, L. Bergenwald // *J. Trauma*. – 1982. – Vol. 22, No 3. – P. 216–220.
110. Burn injuries from the London suicide bombings: a new classification of blast-related thermal injuries / R. Chukwu-Lobel, A. Appukuttat, D.S. Edwards, H.D.L. Patel // *Ann. Burns Fire Disasters*. – 2017. – Vol. 30, No 4. – P. 256–260.
111. Casualties from terrorist bombings / G.J. Cooper, R.L. Maynard, N.L. Cross, J.F. Hill // *J. Trauma*. – 1983. – Vol. 23, No 11. – P. 955–967.
112. Chaloner, E. Blast injury in enclosed spaces / E. Chaloner // *BMJ*. – 2005. – Vol. 331, No 7509. – P. 119–120.
113. Crush syndrome: experience from the Lebanon war, 1982 / M. Michalson, U. Taitelman, Z. Bsichouty [et al.] // *Isr. J. Med. Sci.* – 1984. – Vol. 20, No 23. – P. 305–307.
114. DuBois, E. An examination of the spatial distribution of the tissue fragments created during a single explosive attack / E. DuBois, K. Bowers, C. Rando // *Forensic Sci. Int.* – 2017. – Vol. 279. – P. 122–129.
115. Dussault, M.C. Blast injury and the human skeleton: an important emerging aspect of conflict-related trauma / M.C. Dussault, M. Smith, D. Osselton // *J. Forensic Sci.* – 2014. – Vol. 59, No 3. – P. 606–612.
116. Edri, I.E. TNT equivalency in an internal explosion event / I.E. Edri, H.Y. Grisaro, D.Z. Yankelevsky // *J. Hazard. Mater.* – 2019. – Vol. 374. – P. 248–257.
117. Evaluation of blast injury patients from the 2015 Tianjin explosions in China / M. Yu, Q. Lv, H. Ding [et al.] // *Burns*. – 2016. – Vol. 42, No 5. – P. 1133–1140.
118. Explosion-related deaths: an overview on forensic evaluation and implications / N. Galante, L. Franceschetti, S. Del Sordo [et al.] // *Forensic Sci. Med. Pathol.* – 2021. – Vol. 17, No 3. – P. 437–448.
119. Forensic Medical Characteristics of Firearm Exit Wounds in Cases with Armour Protection / M.A. Kislov, M. Chauhan, S.V. Leonov, Y.I. Pigolkin // *Legal Medicine*. – 2022. – Vol. 54. – P. 102002.

120. Forensic pathological characteristics of explosion trauma in confined space terrorist mass fatalities classified with a 3-dimensional model / M.A. Kislov, M. Chauhan, K.N. Krupin, E.M. Kildyushov, D.A. Zotkin // *Leg. Med. (Tokyo)*. – 2022. – Vol. 58. – P. 102090.
121. Hill, J.F. Blast injury with particular reference to recent terrorist bombing incidents / J.F. Hill // *Ann. Roy. Coll. Surg. Engl.* – 1979. – Vol. 61, No 1. – P. 4–11.
122. http://www.adhdportal.com/book_3772_chapter_13_Glava_10_VZRYVNAJA_TRAVMA.html – Текст: электронный. (Дата обращения: 11.01.2022)
123. Huggins, B. Trauma Physiology / B. Huggins // *Nurs. Clin. North Am.* – 1990. – Vol. 25, No 1. – P. 1–10.
124. Injury patterns from major urban terrorist bombings in trains: the Madrid experience / F. Turégano-Fuentes, P. Caba-Doussoux, J.M. Jover-Navalón [et al.] // *World J. Surg.* – 2008. – Vol. 32, No 6. – P. 1168–1175.
125. Kennedy, T.L. Surgery of violence I. Civilian bomb injuries / T.L. Kennedy, G.W. Johnston // *Br. Med. J.* – 1975. – Vol. 1, No 5954. – P. 382–383.
126. Kirkman, E. Blast injury research models / E. Kirkman, S. Watts, G. Cooper // *Philos. Trans. R. Soc. Lond. Lond. B. Biol. Sci.* – 2011. – Vol. 366, No 1562. – P. 144–159.
127. Konzert-Wenzel, J. Bomb attack at the Oktoberfest, Munich, 1980. Course, analysis, results / J. Konzert-Wenzel, E. Wischhöfer, K. Seegerer // *Fortschr. Med.* – 1981. – Vol. 99, No 36. – P. 1432–1427.
128. Mathews, Z.R. Blast Injuries / Z.R. Mathews, A. Koyfman // *J. Emerg. Med.* – 2015. – Vol. 49, No 4. – P. 573–587.
129. Otologic consequences of blast exposure: a Finnish case study of a shopping mall explosion / R. Mrena, R. Pääkkönen, L. Bäck [et al.] // *Acta Otolaryngol.* – 2004. – Vol. 124, No 8. – P. 946–952.
130. Owen-Smith, M.S. High velocity missile wounds / M.S. Owen-Smith. – London: Edward Arnold Ltd, 1981. – 182 p. – ISBN: 0713143711. – Текст: непосредственный.

131. Pathologic features of suicidal deaths caused by explosives / M. Tsokos, E.E. Türk, B. Madea [et al.] // *Am. J. Forensic Med. Patol.* – 2003. – Vol. 24, No 1. – P. 55–63.
132. Pattern of external injuries sustained during bomb blast attacks in Karachi, Pakistan from 2000 to 2007 / A.A. Surani, S. Ali, A. Surani [et al.] // *J. Pak Med. Assoc.* – 2015. – Vol. 65, No 7. – P. 715–720.
133. Primary and secondary skeletal blast trauma / A.M. Christensen, V.A. Smith, V. Ramos [et al.] // *J. Forensic. Sci.* – 2012. – Vol. 57, No 1. – P. 6–11.
134. Ramage, J.K. Bullet and missile wounds in Northern Ireland / J.K. Ramage // *J. R. Nav. Med. Serv.* – 1982. – Vol. 68, No 2. – P.82–88.
135. Rigas, F. Experimentally validated 3-D simulation of shock waves generated by dense explosives in confined complex geometries / F. Rigas, S. Sklavounos // *J. Hazard. Mater.* – 2005. – Vol. 121, No 1–3. – P. 23–30.
136. Risling, M. Experimental animal models for studies on the mechanisms of blast-induced neurotrauma / M. Risling, J. Davidsson // *Front. Neurol.* – 2012. – Vol. 3. – P. 30.
137. Roy, D. Gunshot and bomb blast injuries: a review of experience in Belfast / D. Roy // *J. R. Soc. Med.* – 1982. – Vol. 75, No 7. – P. 542–545.
138. Schierhout, G. Fluid resuscitation with colloid or crystalloid solutions in critically ill patients: a systematic review of randomized trials / G. Schierhout, I. Roberts // *BMJ.* – 1998. – Vol. 316, No 7136. – P. 961–964.
139. Screening ultrasound in blunt abdominal trauma / M.A. Brown, C.B. Sirlin, D.B. Hoyt, G. Casola // *J. Intensive Care Med.* – 2003. – Vol. 18, No 5. – P. 253–260.
140. Spaccapeli, D. Le Lesioni da onda d, urto esplosiva localizzate: il piede da mina / D. Spaccapeli, M. Allegra, P. Tonelly // *Giorn. Med. Militi.* – 1985. – Vol. 135, No 1–2. – P. 27–37.
141. Stene, J.K. Trauma anesthesia / J.K. Stene, C.M. Grande. – Baltimore; Williams and Wilkins, 1991. – 1428 p. – Текст: непосредственный.
142. Suicide bombing attacks: update and modifications to the protocol / G. Almogy, H. Belzberg, Y. Mintz [et al.] // *Ann. Surg.* – 2004. – Vol. 239, No 3. – P. 295–303.

143. Textbook of Military Medicine: Conventional Warfare: Ballistic, Blast and Burn Injuries / R. Bellamy (editor), R. Zajtcuk (editor). – Surgeon General Department of the Army, 1989. – 396 p. – ISBN: 978-0160591310. – Текст: непосредственный.
144. The 11 March 2004 Madrid terrorist attacks: the importance of the mortuary organisation for identification of victims. A critical review / J.L. Prieto, C. Tortosa, A. Bedate [et al.] // *Int. J. Legal. Med.* – 2007. – Vol. 121, No 6. – P. 517–522.
145. The forensic analysis of homemade explosive suicides: Case report and systematic review of the literature / M.A. Sacco, P. Ricci, S. Gratteri [et al.] // *J. Forensic Sci.* – 2021. – Vol. 66, No 5. – P. 2013–2019.
146. The ins and outs of terrorist bus explosions: injury profiles of on-board explosions versus explosions occurring adjacent to a bus / R. Golan, D. Soffer, A. Givon [et al.] // *Injury.* – 2014. – Vol. 45, No 1. – P. 39–43.
147. The radiological management of bomb blast injury / S.S. Hare, I. Goddart, P. Ward [et al.] // *Clin. Radiol.* – 2007. – Vol. 62, No 1. – P. 1–9.
148. Waterworth, T.A. An analysis of the post-mortem findings in the 21 victims of the Birmingham pub bombings / T.A. Waterworth, M.J. Carr // *Injury.* – 1975. – Vol. 7, No 2. – P. 89–95.
149. Wischhofer, E. Der Bombenananschlag von Munchener Oktoberfest am 26/9/1980 / E. Wischhofer, P. Hauber, K. Seegerer // *Munch. Med. Woch. Schr.* – 1981. – Vol. 123, No 16. – P. 639–643.
150. Zotkin, D.A. Burst injury. Its peculiarities and specific character in forensic medicine / D.A. Zotkin // *Science innovators. International Conference on European Science and Technology. Materials of the VI International research and practice conference.* – December 27–28, 2013 Munich, Germany. – P. 400–401.