

**Зоткин Дмитрий Александрович**

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

3.3.5. Судебная медицина

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2025

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) Кафедра судебной медицины Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского.

### **Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, доцент

**Кислов Максим Александрович**

### **Официальные оппоненты:**

1. Авдеев Александр Иванович - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой патологической анатомии и судебной медицины Дальневосточного государственного медицинского университета, судебно-медицинский эксперт высшей квалификационной категории.
2. Пинчук Павел Васильевич – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России.
3. Спиридонов Валерий Александрович – доктор медицинских наук, доцент, Федеральное государственное казенное учреждение «Судебно-экспертный центр Следственного комитета Российской Федерации», отдел судебно-медицинских исследований, руководитель отдела.

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г. в \_\_:\_\_ часов на заседании диссертационного совета ПДС 0300.011 при ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6)

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале УНИБЦ (Научная библиотека) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

Электронные версии диссертации и автореферата размещены на сайте РУДН им. Патриса Лумумбы по адресу: <https://www.rudn.ru/science/dissovet/dissertacionnye-sovety/pds-0300011>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат биологических наук, доцент

**Романова Ольга Леонидовна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### 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 (Попов В.Л., 2019; Prieto J.L. et al., 2007; Kirkman E. et al., 2011; Dussault M.C. et al., 2014).

Проблема судебно-медицинской экспертной оценки ВТ существует с момента выделения ее в самостоятельный вид повреждений, обусловленных воздействием взрыва на организм человека (Пиголкин Ю.И., 2014; Попов В.Л., 2020).

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 (Шакирьянова Ю.П., 2021).

Из различных медицинских аспектов изучения ВТ определенное место занимает судебно-медицинский, разрабатывающий теоретические основы связи ВП при такой травме с повреждающими факторами взрыва (ПФВ) (Пиголкин Ю.И., 2014; Попов В.Л., 2020).

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 (Тюрин М.В. и соавт., 2103; Попов В.Л., 2020; Kirkman E. et al., 2011).

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 (Пиголкин Ю.И., 2014; DuBois E. et al., 2017).

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.

Судебно-медицинская реконструкция событий, обуславливающих ВТ, осуществляется с учетом мощности ВУ, направленности воздействующих факторов взрыва, дистанции от центра взрыва до повреждаемого объекта (DuBois E. et al., 2017).

При этом по имеющимся повреждениям, посредством специальных методов исследования, устанавливаются положение и поза пострадавшего в момент взрыва, что применяется на индивидуальном уровне при одиночной или групповой ВТ на открытой местности.

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 (Попов В.Л., 2019).

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 (Крупин К.Н., 2015; Бежкинева А.Р., 2018; Kislov M.A. et al., 2022).

С экспериментальными взрывами на моделях различных животных связано решение отдельных задач в области изучения морфологических проявлений под воздействием ПФВ (Li B.C. et al., 2014; DuBois E. et al., 2017).

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

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 (Пиголкин Ю.И. и соавт., 2021).

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.

### **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 (Попов В.Л., 2020; Kirkman E. et al., 2011; Edri I.E. et al., 2019).

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 (Пиголкин Ю.И. и соавт., 2021).

Однако качественные и количественные морфологические эквиваленты в судебной медицине ВТ в полной мере не разработаны, что определяет значимость данного направления исследования.

ВП в замкнутом пространстве, существенно отличающиеся от таковых на открытой местности, вследствие разной конфигурации обстоятельств взрыва, а также действующие в названных условиях повреждающие факторы, в полной мере не изучены, что определяет востребованность таких исследований (Galante N. et al., 2021).

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 (Пиголкин Ю.И. и соавт., 2014; Гусаров А.А. и соавт., 2017; Шакирьянова Ю.П., 2021).

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, предложены 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 экспертиз и исследований в случаях решения медико-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 медико-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 особенностей 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 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», «Актов судебно-медицинского исследования» трупов лиц, погибших от взрывной травмы в результате террористических актов в вагонах Московского метрополитена в 2004 и в 2010 гг.) ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города 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 25 печатных работы, 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 статей 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.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Организация исследования. Основой в решении задач исследования *служили* принятые в судебной медицине ВТ взаимосвязь внешних факторов и повреждений при комплексной оценке их морфологических признаков.

*Предметом* исследования *явились* закономерности формирования морфологических признаков ВП под воздействием ПФВ, *объектом* – практика судебно-медицинской экспертной оценки ВП, характеризующих ВТ, отраженная в материалах судебно-медицинских экспертиз.

На основе системного подхода к комплексному решению судебно-медицинских аспектов ВТ разработана многоэтапная программа научного исследования по выбору оптимальной *модели* изучения закономерностей в формировании ВП при взрыве *в условиях замкнутого пространства*.

*Фактическим материалом*, содержащим описание положения тела при взрыве к его центру, с указанием мощности ВУ, дистанции до него, характеристику повреждений одежды, а также органов и тканей организма во множественном их проявлении, *является* заключение эксперта. Этот документ содержит описание морфологии всех повреждений. Количество одномоментно пострадавших при взрывах, большее 10 человек, позволило отнести такие взрывы к случаям массовой ВТ.

Максимальная идентичность рассматриваемых эпизодов взрывов в вагонах метрополитена по условиям, обстоятельствам и конфигурации событий, виду и мощности ВУ, данных о ВП под действием взрыва по единым закономерным механизмам лежали в основе *выбора теоретической модели* исследования – взрыв в условиях замкнутого пространства вагона метрополитена при одновременном нахождении большого количества людей.

Единство взглядов на изучаемый предмет и методологию исследования *определило* применение основных понятий, содержащихся в научной литературе по судебной медицине ВТ, а также по анатомии человека.

Существующие методологические и методические подходы предопределили *направления исследования и его основные этапы*.

На первом этапе по литературным данным изучались особенности ВТ, ее морфогенез с учетом мощности ВУ, вырабатывались методические подходы к определению цели и задач исследования, обосновывалась его теоретическая модель, формировался понятийный аппарат.

На втором этапе осуществлялся поиск материала, адекватного цели, задачам и теоретической модели исследования случая массовой ВТ, ее критериев по условиям, обстоятельствам и конфигурации взрыва.

На третьем этапе изучались морфологические признаки ВП по данным архивного материала, группировались первичные данные, формулировались промежуточные выводы, определялись условия и обстоятельства взрыва, устанавливался судебно-медицинский диагноз случая массовой ВТ.

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

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

Материал исследования. Теоретическим материалом служила информация отечественной и зарубежной научной литературы по научно-практическим аспектам судебной медицины ВТ. Фактический материал содержался в 102 заключениях эксперта судебно-медицинской экспертизы лиц, погибших при террористических взрывах в Московском метро в 2004 г. и в 2010 г., находившийся в архиве ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы».

Рассматриваемые взрывы происходили в вагонах метрополитена, что соответствует конфигурации события как замкнутое пространство, ограниченное внутренним контуром вагонов.

Структура и объем материала исследования представлена в виде дизайна на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Дизайн исследования

Морфологические признаки ВП, обстоятельств взрыва получали цифровые коды для математико-статистического анализа. Создавались макеты разработочных таблиц в пакете программ Microsoft Excel 97-2003 с учетом мест происшествий: «Автозаводская» – «Павелецкая», «Лубянка» – «Кузнецкий мост», «Парк культуры», распределения пострадавших по полу и возрасту. Учитывались мощность ВУ, удаленность пострадавших от центра взрыва, ПФВ и соответствующие им виды повреждений, характерные для ВТ.

Методы исследования. Обработка материала проводилась по общенаучным и специальным методам анализа. Ретроспективный и наукометрический методы направлены на выявление особенностей формирования ВП, обеспечивали поиск значимой информации, применялись для уточнения архивных материалов, характеризующих ВП. Метод экспертных оценок позволил объединить описания нескольких судебно-медицинских экспертов, сделанных по единым методическим подходам в оценке ВТ.

*Принцип визуализации* (наглядности) применялся при реконструкции условий и обстоятельств ВТ, позволил разработать *графически-плоскостную (схематичную) модель* событий, а также макет человека как одномерную его модель интегрального выражения комплексной оценки воздействия ПФВ на человека. При этом *анатомо-топографический подход* в изучении строения тела человека позволил получить представление о его положении в момент взрыва, как о целостном анатомическом объекте. *Метод трехмерного* изображения (моделирования) с применением специальной программы (3DsMax) позволил получить пространственную картинку событий по данным о ВП в виде модели вагона с пострадавшими.

*Методы статистической обработки и анализа.* Методы математико-статистического анализа 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 Statistica 8 for Windows 8.0: критерий Шапиро-Уилка; критерий  $\chi^2$  для таблиц сопряженности признаков  $2 \times 2$ ; метод углового преобразования Фишера; сравнительный анализ переменных с помощью параметрического Т-критерия Стьюдента или непараметрического критерия Манна-Уитни; сравнительный анализ переменных с помощью параметрического Т-критерия Стьюдента для связанных совокупностей или непараметрического Т-критерия Вилконсона связанных пар; расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена с построением соответствующих корреляционных матриц.

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Судебно-медицинская характеристика обстоятельств взрыва.* Одним из признаков воздействия взрыва на пострадавших являются ВП. Их количество обусловлено действием ПФВ (Таблица 1).

Таблица 1 – 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                          |

ВП получены под воздействием ПФВ (Таблица 1), ранги воздействия которых показаны на Рисунке 2.

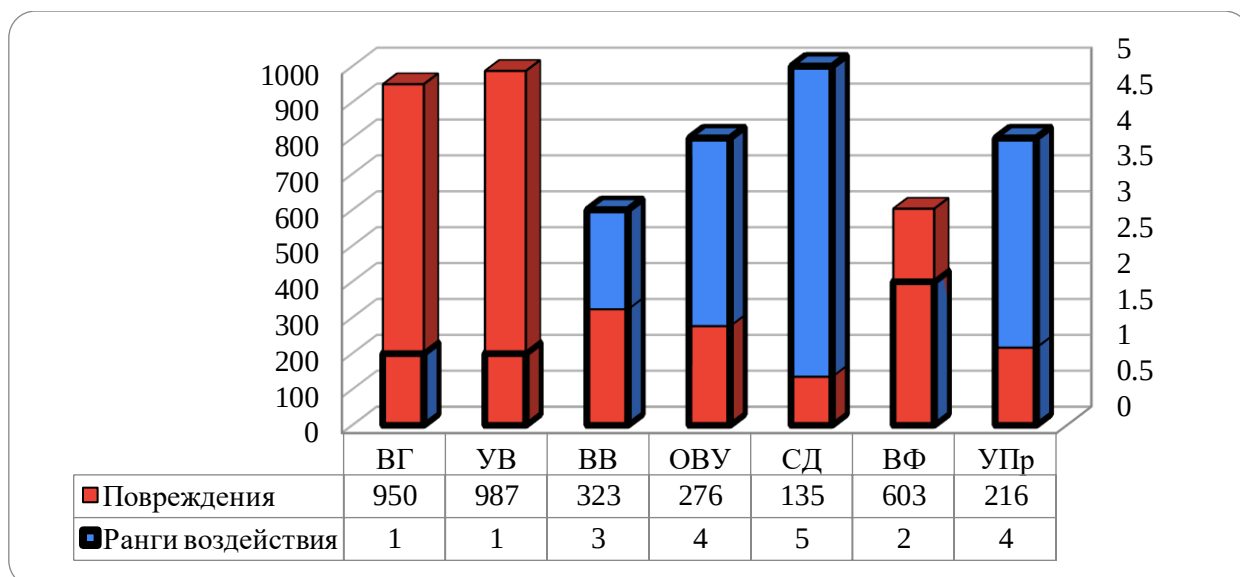


Рисунок 2 – Повреждающие факторы взрыва в исследуемом событии и соответствующие ранги их воздействия на пострадавших

Больше ВП отмечено от воздействия УВ (987 повр.), ВГ (950 повр.), вторичных факторами взрыва (603 повр.) и характерно для замкнутого пространства. При этом ВГ и УВ формируют 55,5% (1937 повр.) от всех повреждений, а в сочетании с вторичными факторами взрыва – 72,8% (2540 повр.), что с учетом комбинированного воздействия ПФВ обуславливает сочетанные ВП в условиях замкнутого пространства.

Мощность взрыва с учетом мощности ВУ, составляющих 1,5-2,0 кг и 4,0 кг в тротиловом эквиваленте, была определена как «большая». Элементом обстоятельств взрыва и формирования ВГ является дистанция от центра взрыва до повреждаемого объекта (Таблица 2).

Таблица 2 – 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.    | «Относительно 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                   |

На «близкой» дистанции 36,5% повреждений (1273 повр.) сформировано под воздействием ВГ и частиц ВВ; на «относительно близкой» – 32,1% повреждений (1122 повр.) под воздействием УВ, сочетанного действия ВГ, УВ, осколков ВУ; на «неблизкой» – 31,4% повреждений (1095 повр.) под воздействием осколков ВУ, вторичных факторов взрыва, ударов о предмет при падении. Значительное большинство повреждений (68,6%) в исследуемом событии были получены на дистанции «близкой» и «относительно близкой».

Пострадавшие представлены лицами 62 чел. мужского пола + 40 чел. женского пола = 102 человека. Это определило однородность исследуемой группы по морфологической идентичности органов и тканей, а также по стойкости опорно-двигательного аппарата к воздействию внешних факторов.

Выше представленная характеристика обстоятельств исследуемого взрыва квалифицирует его 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, произведенный в замкнутом пространстве, при большой плотности находящихся в нем людей.

Общая судебно-медицинская характеристика ВП. В структуре ВП (Таблица 3) повреждения одежды составили 13,6% (473 повр.), а повреждения органов и тканей – 86,4% (3017 повр.), среди которых «поверхностные» – 48,1% (1682 повр.), «внутренние» – 38,3% (1335).

Таблица 3 – Структура основных видов взрывных повреждений в исследуемом событии

| № п/п    | Виды повреждений                  | Количество повреждений (абс.) |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1.       | Повреждения                       | 3490                          |
| 1.1.     | Повреждения одежды                | 473                           |
| 1.2.     | Повреждения органов и тканей      | 3017                          |
| 1.2.1.   | <i>Поверхностные повреждения:</i> | 1682                          |
| 1.2.1.1. | Повреждения кожи                  | 1005                          |
| 1.2.1.2. | Раны                              | 610                           |
| 1.2.1.3. | Дефекты мягких тканей             | 67                            |
| 1.2.2.   | <i>Внутренние повреждения:</i>    | 1335                          |
| 1.2.2.1. | Кровоизлияния в органы            | 210                           |
| 1.2.2.2. | Размозжения органов               | 107                           |
| 1.2.2.3. | Гемоторакс                        | 76                            |
| 1.2.2.4. | Разрывы органов                   | 50                            |
| 1.2.2.5. | Гемоперитонеум                    | 46                            |
| 1.2.2.6. | Отрывы органов                    | 26                            |
| 1.2.2.7. | Переломы костей                   | 820                           |

Комплексная судебно-медицинская характеристика ВП. Комбинированное воздействие ПФВ формирует сочетанные, различные по виду и сложности множественные ВП. Комплексный подход в характеристике таких повреждений дает целостное представление о ВТ как по глубине воздействия, относительно поверхности тела, так и по его анатомическим частям, областям и сторонам (анатомический аспект). Мгновенное воздействие ПФВ обуславливает повреждения одежды, а также «поверхностные» и «внутренние» повреждения.

Тяжесть и многообразие ВП характеризуют: 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.), размозжения – 6,2% (215 повр.), разрывы органов – 2,2% (76 повр.), механические повреждения одежды – 10,9% (382 повр.), термические повреждения одежды – 2,6% (91 повр.).

Анатомический аспект характеризует вертикальное положение пострадавшего относительно центра взрыва и многообразие повреждений в направлении от головы до ног (Рисунок 3).

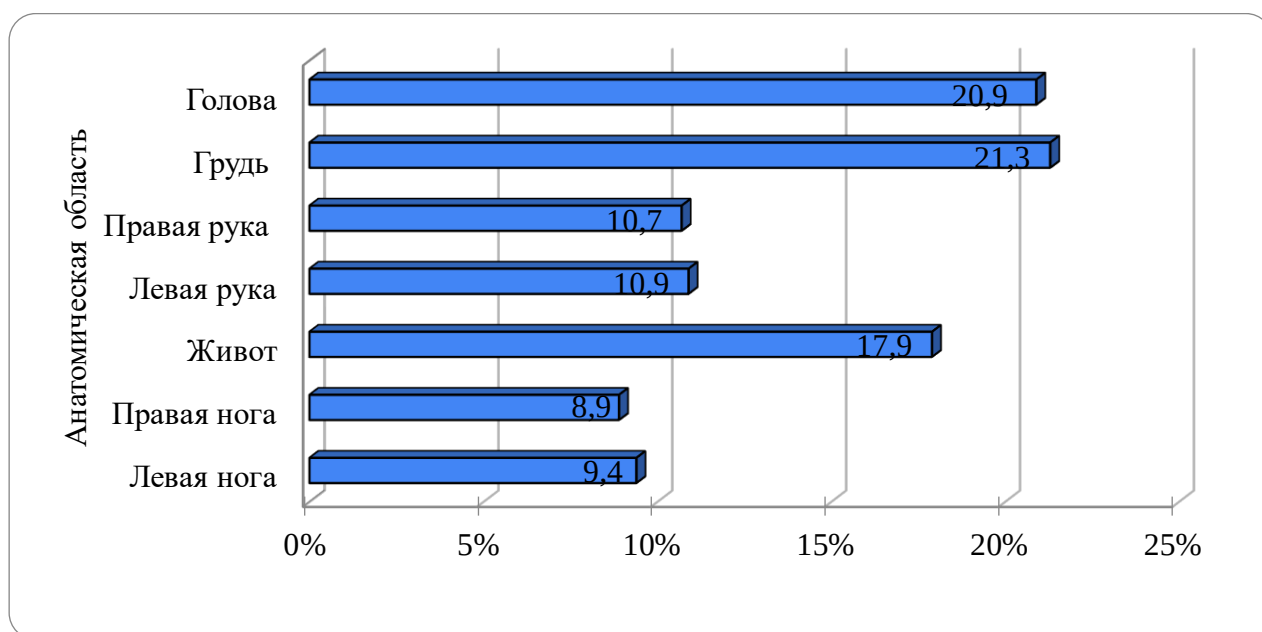


Рисунок 3 – Структура повреждений, распределенных по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

ВП, распределенные по отдельным анатомическим частям, областям и сторонам тела, отличаются по количественным и качественным морфологическим признакам.

ВП на уровне груди 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.), размозжениями и разрывами органов



– 5,5% (41 повр.), оплавлениями и обгораниями одежды – 5,2% (39 повр.), механическими дефектами одежды – 12,9% (96 повр.).

ВП на уровне головы 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.), разможжениями и разрывами органов – 8,6% (63 повр.), оплавлениями и обгораниями одежды – 0% (0 повр.), механическими дефектами одежды – 3,4% (25 повр.).

ВП на уровне живота и поясницы 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.), разможжениями и разрывами органов – 5,5% (34 повр.), оплавлениями и обгораниями одежды – 3,5% (22 повр.), механическими дефектами одежды – 20,7% (129 повр.).

ВП на уровне рук 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.), разможжениями тканей – 3,2% (24 повр.), оплавлениями и обгораниями одежды – 2,5% (19 повр.), механическими дефектами одежды – 10,6% (80 повр.).

ВП на уровне ног 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.), разможжениями тканей – 3,3% (21 повр.), оплавлениями и обгораниями одежды – 1,7% (11 повр.), механическими дефектами одежды – 8,2% (52 повр.).

Таким образом, множественные проявления ВП кожи, переломов костей, ран и дефектов мягких тканей, кровоизлияний являются характерными для исследуемого взрыва.

Визуализация судебно-медицинской реконструкции обстоятельств взрыва. Интегральным выражением комбинированного воздействия ПФВ является одномерная модель пострадавших (Рисунок 4).

Наибольшее воздействие ПФВ отмечено на туловище, составляя 39,2%, что обусловлено его большой поверхностью и объемом, анатомической структурой его органов и тканей, а также большим количеством элементов одежды – 42,4% от повреждений в области груди и живота. Это дает наглядное представление о нахождении пострадавшего в момент взрыва, а также относительно его центра.

*Графически-плоскостное отображение дистанций взрыва и соответствующих им ПФВ, вариант визуальной модели (Рисунок 5), построенной с использованием количественных значений ВП, наглядно отображает зоны взрыва и ПФВ их формирующих, а также соответствующие этому дистанции от центра взрыва до пострадавших.*

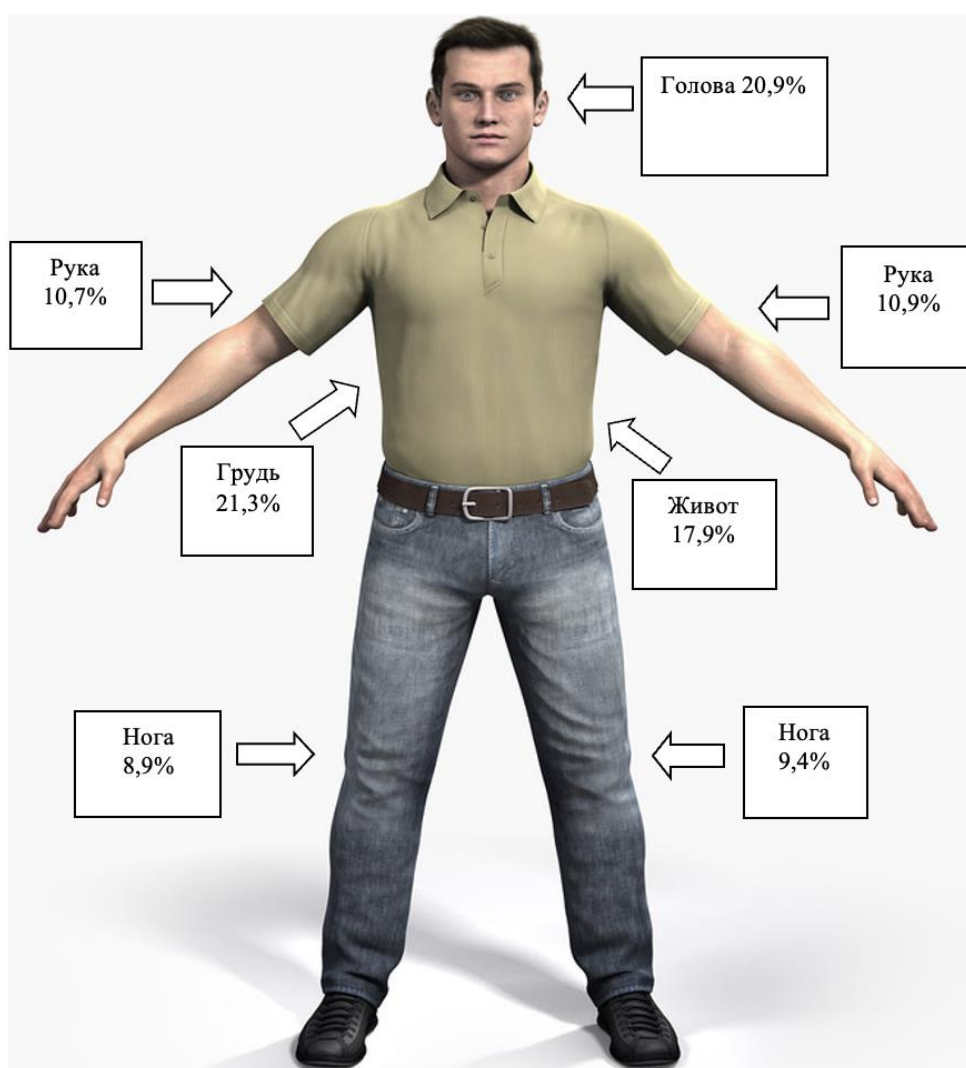


Рисунок 4 – Распределение всех взрывных повреждений по анатомическим частям, областям и сторонам тела пострадавших при взрыве в исследуемом событии

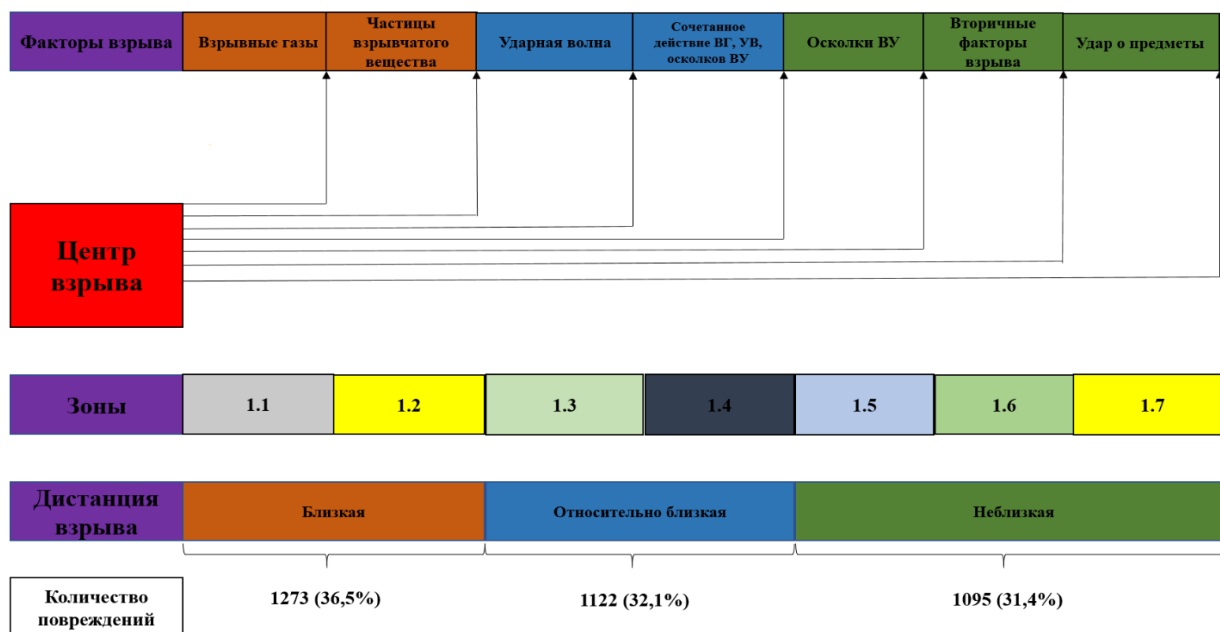


Рисунок 5 – Схема соотношения между дистанциями, зонами взрыва и его повреждающими факторами

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.). 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.). 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.).

Трехмерное моделирование в реконструкции событий взрыва построено на результатах детальной характеристики ВП, с учетом условий и обстоятельств исследуемого взрыва, с применением специального программного обеспечения по разработке 3D-модели картинки вагона, пострадавших, детализации места взрыва.

Фотофиксация видимых повреждений и их описание накладывались на рисунок, где повреждения от ПФВ обозначены разным цветом (Рисунок 6). 3D-модели расположения пострадавших в вагоне показаны на Рисунках 7 и 8.

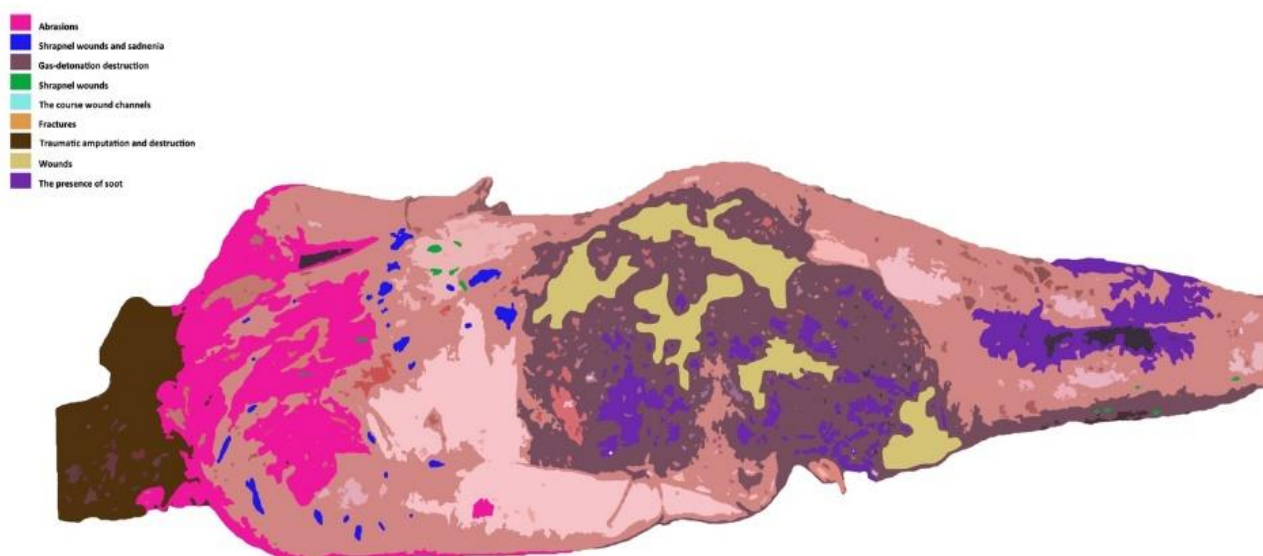


Рисунок 6 – Разным цветом обозначены повреждения на теле пострадавшего под действием ПФВ



Рисунок 7 – Модель расположения пострадавших в вагоне перед взрывом

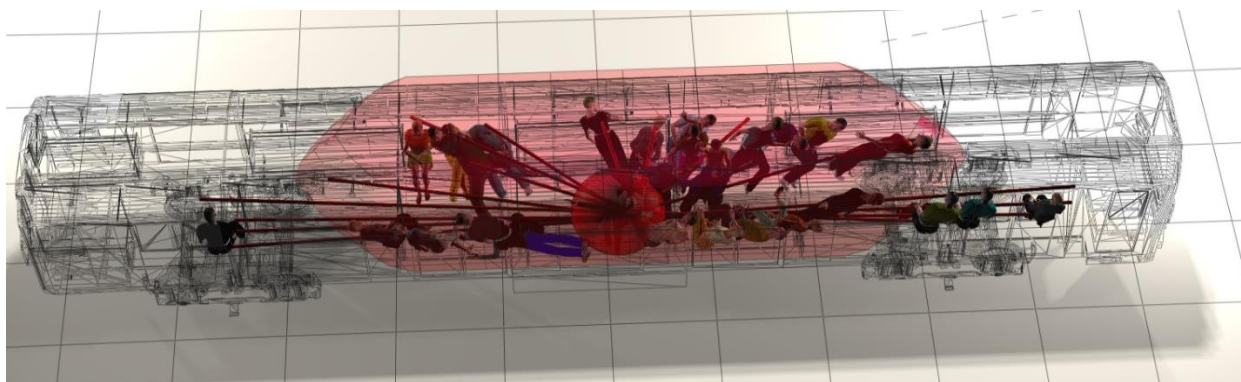


Рисунок 8 – Модель расположения пострадавших в вагоне после взрыва

## ВЫВОДЫ

1. В условиях замкнутого пространства формирование множественных взрывных повреждений происходит от центра взрыва в направлении повреждаемого объекта под бризантным действием с участием газово-детонационного действия взрывных газов; 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; разможжениями 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 медико-криминалистическими по реконструкции условий и обстоятельств взрыва.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Метод качественной и количественной оценки данных, характеризующих повреждения, образующиеся 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 заключения эксперта 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, получают данные, которые используются при проведении судебно-медицинской экспертизы взрывной травмы 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 эксперта 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Зоткин, Д.А.** Особенности взрывной травмы в судебной медицине / **Д.А. Зоткин** // Сборник тезисов научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы» (Москва, 17–18 июня 2012 г., г. Москва). – Москва, 2012. – С. 137–138.
2. **Зоткин, Д.А.** Взрывная травма в судебной медицине / **Д.А. Зоткин** // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Выпуск 13. – Хабаровск, 2013. – С. 74–76.
3. Пиголкин, Ю.И. 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. (Scopus)
4. **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.
5. **Зоткин, Д.А.** Взрывная травма и ее особенности в судебной медицине / **Д.А. Зоткин** // Материалы VII Всероссийского съезда судебных медиков «Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях» (Москва, 21–24 октября 2013 г.). – Москва, 2013. – С. 99–100.
6. **Зоткин, Д.А.** Формы и методы преподавания судебно-медицинских аспектов взрывной травмы / **Д.А. Зоткин** // Сборник тезисов V Общероссийской конференции с международным участием «Медицинское образование 2014» (Москва, 2–3 апреля 2014 г.). – Москва, 2014. – С. 192–193.
7. Зоткин, А.В. Эпидемиологическая безопасность судебно-медицинских экспертов на месте происшествия после взрыва / А.В. Зоткин, **Д.А. Зоткин** // Материалы 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» (Москва, 24 октября 2014 г.). – Москва, 2014. – С. 101–102.

8. **Зоткин, Д.А.** Особенность и специфика взрывной травмы / **Д.А. Зоткин**, А.И. Якубаш // Сборник материалов III Молодежного медицинского форума «MedWays - Перспективные научные направления-2014» (Москва, 4–5 декабря 2014 г.). – Москва, 2014. – С. 71.

9. Пиголкин, Ю.И. Особенность и специфика взрывной травмы / Ю.И. Пиголкин, **Д.А. Зоткин** // Альманах судебной медицины. – 2014. – № 24/25. – С. 34.

10. Пиголкин, Ю.И. 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.

11. **Зоткин, Д.А.** Аспекты исследования при взрывной травме / **Д.А. Зоткин** // Проблемы судебной медицины, экспертизы и права. Выпуск 5. – Краснодар, 2015. – С. 34–35.

12. **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.

13. 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.

14. **Зоткин, Д.А.** Исследования взрывной травмы в мирное время / **Д.А. Зоткин** // Судебно-медицинская наука и практика. Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Выпуск II. – Москва 2016. – С. 42–44.

15. **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.

16. 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.**

17. Dubrovin, I.A. Characteristics of Peacetime Blast Trauma / I.A. Dubrovin, **D.A. Zotkin** // 23<sup>rd</sup> WAML Annual Congress (July 10–13, 2017, Baku Azerbaijan).



18. **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.
19. Кислов, М.А. 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. (Scopus)
20. Kislov, M.A. Forensic pathological characteristics of explosion trauma in confined space terrorist mass fatalities classified with a 3-dimensional model / **М.А. Kislov, M. Chauhan, K.N. Krupin, E.M. Kildyushov, D.A. Zotkin** // **Leg. Med. (Tokyo).** – 2022. – Vol. 58. – P. 102090. (Scopus)
21. **Зоткин, Д.А.** Судебно-медицинская характеристика повреждений при массовой взрывной травме в условиях замкнутого пространства / **Д.А. Зоткин** // **Материалы Международного конгресса и научно-практической школы «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики - 2022» (Москва, 20–21 апреля 2022 г).** – Москва, 2022. – С. 86-87.
22. **Зоткин, Д.А.** Ситуационные особенности образования повреждений при взрывной травме в замкнутом пространстве в зависимости от дистанции (расстояния от эпицентра детонации взрывчатого вещества) / **М. А. Кислов, Е.А. Акулиничев, М.М. Фокин, Е.Е. Атлас, М.Б. Райтер, Д.А. Зоткин** // **Вестник новых медицинских технологий** – 2024 – Т. 31, No 3 – С. 90–97.
23. **Зоткин Д.А.** Судебно-медицинская характеристика признаков воздействия повреждающих факторов взрыва / **М. А. Кислов, С.В. Леонов, Е. Х. Баринов, Е. А. Акулиничев, Д.А. Зоткин** // **Судебная медицина.** Том 10 № 3 2024 С. 350 – 361. (Scopus)
24. **Зоткин Д.А.** Характер повреждений головы в зависимости от специфики военного конфликта / **М. А. Кислов, Е. Х. Баринов, Е. А. Акулиничев, Д.А. Зоткин** // **Судебная медицина.** Том 11 № 4 2024 С. (Scopus)

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВВ – взрывчатые вещества  
 ВГ – взрывные газы  
 ВТ – взрывная травма  
 ВП – взрывные повреждения  
 ВУ – взрывное устройство  
 Повр. – повреждения  
 ПФВ – повреждающие факторы взрыва  
 УВ – ударная волна

## АННОТАЦИЯ

Зоткин Дмитрий Александрович (Россия)

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

Диссертация посвящена исследованию взрывной травмы среди мирного населения, полученной в результате детонации самодельных взрывных устройств, являющейся одним из наиболее частых видов массового насильственного травматизма. Наиболее опасным случаем применения взрывных устройств является их детонация (приведение в действие) в замкнутом (ограниченном) пространстве. Возникающие в результате этого ранения имеют свои специфические признаки, которые могут характерно варьироваться в зависимости от множества факторов, таких как: дистанция до эпицентра детонации взрывного устройства, мощность (масса в тротиловом эквиваленте) взрывного устройства, поражающие элементы взрывного устройства, вторичные факторы взрыва. Настоящая работа имеет целью определение особенностей повреждений, образующихся при взрыве в замкнутом пространстве, в зависимости от дистанции (расстояния от эпицентра детонации взрывчатого вещества), для восстановления (реконструкции) фактических обстоятельств происшествия. Материалом исследования послужила научная и специальная литература. Изучались результаты исследований тел погибших в ходе террористических актов с использованием самодельных взрывных устройств в замкнутом пространстве, при этом было выполнено ранжирование повреждающих факторов взрыва в зависимости от частоты их воздействия на тела пострадавших. В ходе исследования использованы общенаучные и специальные методы.

## SUMMARY

Dmitry Aleksandrovich Zotkin (Russia)

**Forensic characteristics of damage caused by an explosion in an enclosed space**

The dissertation is devoted to the study of the Civilian injuries resulting from detonation of improvised explosive devices are one of the most common types of mass violent injuries. The most dangerous case of using explosive devices is their detonation (actuation) in a confined (limited) space. The resulting wounds have their specific features, which can typically vary depending on many factors, such as: distance to the epicenter of the detonation of the explosive device, power (TNT equivalent) of the

explosive device, damaging elements of the explosive device, secondary explosion factors. The purpose of the present work is to determine the peculiarities of the damage generated during an explosion in a confined space, depending on the distance (specifically, distance from the detonation epicenter of the explosive) to restore (reconstruct) the actual circumstances of the incident. The research material was scientific and special literature. The results of body examinations of those killed in terrorist acts using improvised explosive devices in a confined space were studied, at the same time, the ranking of the damaging factors of the explosion was carried out depending on the frequency of their impact on the bodies of the victims. In the course of the study, general scientific and special methods were used.