

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm691>

Особенности огнестрельных пулевых повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия, в зависимости от допреградного расстояния

А.О. Гусенцов

Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Обоснование. По данным литературы, скорость и кинетическая энергия пули в пределах 100 м полёта изменяется незначительно, на основании чего нами была выдвинута научная гипотеза об отсутствии значимых отличий в картине огнестрельных повреждений, образующихся при выстреле из охотничьего ружья и последующем рикошете, при изменении значений допреградного расстояния.

Цель исследования — установление степени влияния допреградного расстояния на характеристику огнестрельных повреждений, возникающих в результате рикошета пули при выстреле из гладкоствольного оружия.

Материал и методы. Проведён баллистический эксперимент по моделированию рикошета пули и формированию огнестрельных повреждений бязевых мишеней при выстрелах из охотничьего ружья модели «ИЖ-27 М» 12-го калибра с использованием охотничьих пулевых патронов «Золото» 12/70 с пулей 32 г Gualandi по преграде из стали марки Ст45 под углом встречи 30° со значений допреградного расстояния 1–2–3–4–6–8–10 м. Сформированные повреждения изучены при помощи визуального, измерительного, микроскопического, фотографического, контактно-диффузионного методов, исследования в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах, прикладного статистического анализа.

Результаты. Исследование продемонстрировало, что изменение значений допреградного расстояния в указанных пределах не приводит к образованию статистически значимых отличий основных параметров, характеризующих огнестрельные повреждения, таких как форма, наличие дефекта ткани, размеры повреждений, совпадение ориентации продольной оси повреждения с продольной осью преграды, наличие и размеры дополнительных повреждений, размеры участков обтирания в области дополнительных повреждений, размеры участков отложения сопутствующих продуктов выстрела на поверхности мишени ($p < 0,050$).

Заключение. Установленные закономерности могут быть использованы при проведении баллистических экспериментов по моделированию рикошета пули, а также для реконструкции обстоятельств происшествия при проведении ситуационной экспертизы в случаях возникновения огнестрельных повреждений, образованных в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия.

Ключевые слова: судебно-медицинская баллистика; рикошет; допреградное расстояние; огнестрельное повреждение; моделирование огнестрельной травмы.

Как цитировать

Гусенцов А.О. Влияние допреградного расстояния на судебно-медицинскую характеристику огнестрельных пулевых повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm691>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm691>

Features of gunshot bullet injuries resulting from ricochet when firing from smooth-bore weapons, depending on pre-barrier distance

Alexandr O. Gusentsov

The Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

ABSTRACT

BACKGROUND: According to the literature, the speed and kinetic energy of the bullet within 100 m of flight varies slightly, on the basis of which we put forward a scientific hypothesis that there were no significant changes in the picture of gunshot injuries formed when firing a hunting rifle and subsequent ricochet, when changing the values of pre-grade distance.

AIMS: Determining the effect of the pre-barrier distance on the characteristic of gunshot injuries resulting from a bullet ricochet when fired from a smooth-bore weapon.

MATERIAL AND METHODS: A ballistic experiment was conducted to model the ricochet of a bullet and the formation of gunshot damage to stray targets when fired from a 12-caliber "Izh-27 M" hunting rifle using 12/70 "Gold" hunting bullet cartridges with a 32 gr "Gualandi" bullet, at a barrier of steel brand St45, at a meeting angle of 30 degrees, from the pre-barrier distance values 1–2–3–4–6–8–10 m. The formed damage was subjected to visual examination, measurement, microscopic, photographic, research in ultraviolet and infrared rays, contact-diffusion, mathematical-statistical methods.

RESULTS: The study demonstrated that the change in the pre-barrier distance values within these limits does not lead to the formation of statistically significant differences in the main parameters characterizing gunshot injuries: shape, presence of a tissue defect, dimensions of injuries, coincidence of the orientation of the longitudinal axis of the damage with the longitudinal axis of the barrier, the presence and dimensions of additional damage, the dimensions of wiping areas in the area of additional damage, the sizes of products of the shot deposition areas on the target surface ($p < 0,050$).

CONCLUSION: Established patterns can be used in conducting ballistic experiments to model a bullet ricochet, as well as for reconstructing the circumstances of the incident during a situational examination in cases of gunshot injuries formed as a result of a ricochet when firing from a smooth-bore weapon.

Keywords: forensic ballistics; ricochet; pre-barrier distance; gunshot injury; simulation of gunshot injury.

To cite this article

Gusentsov AO. Features of gunshot bullet injuries resulting from ricochet when firing from smooth-bore weapons, depending on pre-barrier distance // *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm691>

ОБОСНОВАНИЕ

Ещё в середине XX века Л.М. Бедриным экспериментально установлено, что убойная сила пули при выстрелах из винтовки в пределах 15–75 м практически одинакова [1]. При изучении параметров внешней баллистики пули Е.И. Сташенко экспериментально установлено, что скорость и кинетическая энергия огнестрельного снаряда на первых 50–100 м траектории полёта изменяется незначительно [2]. Принимая во внимание указанные закономерности, а также результаты ранее проведённых собственных экспериментальных исследований огнестрельных повреждений, возникающих в результате рикошета пули при выстреле из 9-мм пистолета Макарова [3], нами была выдвинута научная гипотеза об отсутствии значимых изменений параметров внешней баллистики пули при выстреле из охотничьего ружья и последующем рикошете и, соответственно, картины образующихся огнестрельных повреждений при изменении значений допреградного расстояния.

Цель исследования — установление степени влияния допреградного расстояния на характеристику огнестрельных повреждений, возникающих в результате рикошета пули при выстреле из гладкоствольного оружия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Экспериментальное исследование представляло собой открытое сравнительное одномоментное исследование с формированием групп методом направленного отбора. Проведён лабораторный баллистический эксперимент по формированию огнестрельных повреждений, образующихся при выстрелах из гладкоствольного оружия и последующем рикошете огнестрельных снарядов. В качестве оружия использовалось охотничье ружьё модели «ИЖ-27 М» 12-го калибра, в качестве боеприпасов — патроны охотничьи пулевые «Золото» 12/70 с пулей 32 г Gualandi. В качестве преграды, от поверхности которой планировался рикошет, из перечня ранее используемых нами объектов был выбран наиболее прочный — сталь марки Ст45 [4]. Преграда располагалась и прочно фиксировалась в установке для моделирования рикошета огнестрельного снаряда в экспериментальных условиях. В качестве мишеней использовались фрагменты бязи размерами 0,5×0,5 м, которые крепились на деревянных рамках с умеренным натяжением, устанавливались вертикально и перпендикулярно в направлении предполагаемого полёта огнестрельных снарядов и их фрагментов после рикошета. Значение угла встречи снаряда с преградой соответствовало среднему из ранее нами изученных (30°) и также было обусловлено результатами экспериментального баллистического исследования, проведённого А.В. Денисовым и соавт. [5] в 2014 г.: установлено, что в результате выстрела из различных образцов

огнестрельного оружия (9-мм пистолет СПС; 5,45-мм автомат АК-7; 7,62-мм автомат АКМ; 7,62-мм винтовка СВД) с использованием патронов различных модификаций [СП10 (9×21); 7Н10 (5,45×39); 57-Н-231С (7,62×39); 7Н13 (7,64×54R)] рикошет пуль при значениях угла встречи 30° приводит к фрагментации снаряда и образованию тяжёлых и крайне тяжёлых ранений груди и живота, развитию острого гемоторакса и гемоперитонеума с продолжающимся кровотечением и летальным исходом. Значение запреградного расстояния соответствовало максимальному из ранее нами изученных (0,5 м). Выстрелы производились с постепенно увеличивающихся значений допреградных расстояний (ДПР), которые составили 1 м; 2 м; 3 м; 4 м; 6 м; 8 м; 10 м. В каждой серии производилось по 6 выстрелов с каждого из указанных значений ДПР. В общей сложности произведено 42 выстрела. Выборка составила 100%: в исследование были включены все 42 экспериментальные мишени со сформированными огнестрельными повреждениями, возникшими в результате воздействия пули после рикошета, поскольку каждая мишень отвечала критериям соответствия.

Критерии соответствия

Критериями соответствия являлись строгое соблюдение параметров и условий выстрела в каждой серии, поражение экспериментальной мишени при каждом выстреле всеми элементами фрагментированной пули, отсутствие только краевых повреждений, посторонних загрязнений.

Условия проведения

Баллистический эксперимент проведён на базе стрелкового тира специального подразделения по борьбе с терроризмом «Алмаз» Министерства внутренних дел Республики Беларусь (Минск), комплексное исследование огнестрельных повреждений экспериментальных мишеней — на базе учреждения образования «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь» (Минск).

Продолжительность исследования

Баллистический эксперимент, ход и результаты которого изложены в настоящей статье, является составной частью экспериментального исследования судебно-медицинской оценки влияния рикошета на формирование огнестрельных повреждений: описываемый в данной статье этап эксперимента с использованием гладкоствольного оружия проведён в период с 03.01.2019 по 09.10.2020; комплексное исследование огнестрельных повреждений, формирование базы данных и прикладной статистический анализ полученных результатов начат 22.10.2020 и проводится по настоящее время.

Анализ в подгруппах

Входные огнестрельные повреждения и прилежащие к ним зоны на экспериментальных мишенях были

подвергнуты исследованию с использованием визуального, измерительного, микроскопического, фотографического, контактно-диффузионного методов, исследования в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах. В ходе исследования повреждения были разделены на 2 группы: при наличии одного повреждения либо нескольких, равных или приблизительно равных по размерам, они были названы «основными повреждениями» (ОП); при наличии нескольких повреждений, из которых одно гораздо больше других по размерам, — «основным повреждением», а остальные, гораздо меньшие по размерам, — «дополнительными повреждениями» (ДП), располагающимися как отдельно друг от друга («наличие отдельных ДП»), так и в виде сливающихся микроповреждений («наличие сливающихся ДП»). Следует отметить, что ДП нередко представляли собой множественные, местами сливающиеся между собой повреждения и/или разволокнения небιологических мишеней, что в данных случаях предопределило отсутствие объективной возможности оценки их формы, размеров, а также подсчёта количества.

Огнестрельные повреждения изучались на предмет наличия и характеристик следующих признаков: «количество ОП», «форма ОП», «наличие дефекта ткани», «длина и ширина» (см), «минимальные и максимальные значения длины разрывов по краям ОП» (см), «ориентация продольной оси ОП вдоль проекции продольной оси преграды» (изучалось совпадение ориентации продольной оси ОП с проекцией на мишени продольной оси преграды).

При проведении визуального и микроскопического исследования на экспериментальных мишенях установлено наличие частиц достаточно высокой плотности, отлагавшихся в виде участка различных форм («участок обтирания») либо множественных сливающихся участков тёмно-серого цвета. Использование контактно-диффузионного метода позволило установить (в «участках обтирания» и за их пределами) наличие частиц свинца, которые могли образоваться как в результате выстрела, являясь его сопутствующим продуктом (СПВ), так и в результате высокоскоростного взаимодействия снаряда с преградой при рикошете. Принимая во внимание вышеизложенное, наличие единичных либо множественных участков отложения свинца тёмно-серого цвета, различных по форме и топографии, предварительно определяемых визуальным и микроскопическим методом, верифицируемых контактно-диффузионным методом (далее — участки СПВ), отдельно расположенных друг от друга, имеющих определённую форму, обусловило введение термина «участки отложения СПВ единичные»; имеющих вид множественных, сливающихся между собой микроскопических участков — «участки отложения СПВ множественные сливающиеся»; значения длины и ширины единичных участков СПВ (см); ДП — их наличие («наличие отдельных ДП», «наличие сливающихся ДП»), «максимальная длина ДП» (см), «максимальная ширина ДП» (см), «наличие участков обтирания в области ДП», «максимальная длина участка

обтирания в области ДП» (см), «максимальная ширина участка обтирания в области ДП» (см), «площадь распределения отдельных ДП» (см²), «площадь распределения сливающихся ДП» (см²), формирование ДП/ОП на участке округлой либо полосовидной формы («круговой характер участка распределения повреждений»).

При изучении мишенной контактно-диффузионным методом в единичных и множественных сливающихся участках СПВ установлено наличие частиц свинца: определялось наличие, характер, количество, значения длины и ширины (см) отложений свинца, выявленных в вышеуказанных участках СПВ. При проведении исследований, изложенных в разделе «Методы регистрации исходов», установлено отсутствие в участках СПВ частиц копоти и минеральных масел, входящих в состав оружейного масла. В ходе исследования установлено 37 разновидностей форм ОП, систематизированных в 4 группы и получивших следующие условные названия: «неправильные округлые», «угловатые», «удлинённые» и «буквообразные». Указанное многообразие форм ОП обусловило необходимость измерения длины и ширины каждой из составных частей повреждения, что привело к появлению терминов «длина 1» (2, 3), «ширина 1» (2, 3), что соответствует длине и ширине каждой из трёх частей повреждения (например, П-образной формы); данный подход также реализован при описании единичных участков отложения СПВ. Следует отметить, что при представлении результатов анализа отдельные из изучаемых признаков огнестрельных повреждений (например, пояска обтирания) характеризовались низкой степенью встречаемости, что обусловило отсутствие возможности выполнения полноценного прикладного статистического анализа параметров данных признаков и тем самым их отсутствие в материалах обсуждения и содержании таблиц.

Методы регистрации исходов

Экспериментальные мишени подвергнуты визуальному и измерительному методам исследования, проводимым невооружённым глазом; стереомикроскопическому исследованию с использованием микроскопа «МБС-10» бинокулярного стереоскопического (объектив F=90, рабочее расстояние 95 мм, увеличение объектива 8,2, поле зрения 22,4 мм, увеличение окуляра 8), а также микроскопа сравнения «Пеленг МС-2» (видимое увеличение визуального канала 20–80) с целью изучения в отражённом и проходящем видимом излучении.

Осуществлялись подробное описание обнаруженных огнестрельных повреждений, макрфотосъёмка цифровым фотоаппаратом Canon PowerShot A540. Зоны локализации посторонних микрочастиц обеих групп, обнаруженных при визуальном исследовании, с целью установления принадлежности к частицам копоти подвергались изучению и фотографированию в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах с использованием видеоспектрального

компаратора «Регула» 4305 (разрешение 430 телевизионных линий, диапазон спектра 400–1100 нанометров, оптическое увеличение 2–42, цифровое увеличение 10, поле зрения 190×143 мм): в инфракрасных лучах участков «чёрного бархатистого налёта», характерного для присутствия копоти, не наблюдалось; при исследовании в ультрафиолетовых лучах люминесценция, характерная для присутствия копоти, также отсутствовала. Для установления на поверхности экспериментальных мишеней возможных следов минеральных масел, входящих в состав оружейного масла, проведено исследование в ультрафиолетовых лучах: люминесценция, характерная для присутствия следов минеральных масел, не наблюдалась.

Для установления принадлежности к зёрнам пороха отдельные, наиболее похожие на них частицы извлекались препаровальной иглой и помещались на разные предметные стёкла. Исследование частиц, похожих на порошинки: проба на нитраты (с 2,0% дифениламиноном, растворённым в концентрированной серной кислоте). При воздействии свежеприготовленным реактивом на частицы окрашивания синего цвета, которое указывает на наличие нитратов, входящих в состав дымного пороха, не наблюдалось. Проводилась также глицериновая проба (проба Л.М. Эйдлина): на частицы, помещённые на предметное стекло, наносилась капля глицерина с последующим нагреванием в пламени спиртовой горелки до закипания глицерина, при этом структура, «напоминающая соты», характерная для присутствия пороха, не наблюдалась. Для выявления на поверхности мишеней и в области краёв повреждений наличия и топографии вероятных следов металлов (свинца), а также с целью установления принадлежности к указанному металлу обнаруженных на мишенях посторонних частиц и микрочастиц произведено исследование контактно-диффузионным методом («метод цветных отпечатков», «метод оттисков», «диффузно-копировальный метод»), которое производилось в соответствии с рекомендациями, изложенными в методическом письме В.И. Прозоровского [6].

Этические нормы

Параметры экспериментальных мишеней фрагментов бязи (как имитаторов предметов одежды человека) соответствуют этическим нормам и методикам, применяемым в судебно-медицинской науке.

Статистический анализ

Принципы расчёта размера выборки: в связи с тем, что каждая из 42 экспериментальных мишеней с огнестрельными повреждениями отвечала критериям соответствия, выборка составила 100%.

Методы статистического анализа данных: для формирования базы данных по результатам комплексного исследования использовался лицензионный программный пакет Microsoft Office (Microsoft Corporation, США); для компьютерного статистического анализа

данных — лицензионный программный пакет IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM, США), в котором реализованы процедуры обработки, анализа и визуализации данных с применением параметрических и непараметрических методов статистических исследований. Статистическая значимость влияния входного параметра эксперимента (ДПР) на качественные характеристики огнестрельных повреждений проверялась с использованием метода таблиц сопряжённости с применением критериев Пирсона (хи-квадрат χ^2), или отношения правдоподобия (LR); влияние ДПР на количественные характеристики огнестрельных повреждений проверялось с помощью критерия Краскела–Уоллиса (H).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты исследования

Объектами исследования являлись экспериментальные мишени с входными огнестрельными повреждениями, возникшими в результате рикошета пули при выстреле из гладкоствольного оружия. Выбор в качестве объекта указанного материала обусловлен тем, что данная ткань широко используется в лёгкой промышленности для пошива предметов одежды. После формирования экспериментальных повреждений мишень маркировалась с указанием порядкового номера, вида огнестрельного снаряда, экспериментальной преграды, значений ДПР, угла встречи с преградой, после чего производились отдельная упаковка каждой мишени (исключающая её повреждение, контаминацию, а также утрату имеющихся на её поверхностях объектов) и направление её на комплексное исследование.

Основные результаты исследования

Результаты проверки влияния значений ДПР на качественные параметры ОП и ДП представлены в табл. 1, на количественные параметры ОП и ДП — в табл. 2.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведённой проверки, представленные в табл. 1, демонстрируют отсутствие статистически значимого влияния значений ДПР на основные качественные параметры, характеризующие огнестрельные повреждения: «форма ОП», «наличие дефекта ткани», «ориентация продольной оси ОП вдоль проекции продольной оси преграды», «наличие отдельных ДП».

Как следует из табл. 2, большая часть количественных характеристик огнестрельных повреждений также не демонстрирует статистически значимых различий: «длина 2 ОП», «длина 3 ОП», «ширина 2 ОП», «ширина единичного участка отложений СПВ 1», «длина единичного участка отложений СПВ 2», «ширина единичного участка отложений СПВ 2», «длина единичного участка отложений СПВ 3», «ширина единичного участка отложений СПВ 3», «максимальная ширина ДП», «максимальная

Таблица 1. Результаты проверки влияния значений допреградного расстояния на качественные параметры основных и дополнительных повреждений**Table 1.** Results of check of influence of values of distance from weapon to barrier on quality parameters of main and additional damages

Качественные параметры огнестрельных повреждений	Критерий хи-квадрат (χ^2), или отношения правдоподобия (LR)	p^*
<i>Параметры основных повреждений</i>		
Количество	76,70	0,000
Форма	67,90	0,230
Наличие дефекта ткани	10,80	0,100
Наличие участков отложения СПВ множественных сливающихся	14,70	0,030
Наличие участков отложения СПВ единичных	44,83	0,000
Ориентация продольной оси основного повреждения вдоль проекции продольной оси преграды	8,85	0,18
<i>Параметры дополнительных повреждений (ДП)</i>		
Наличие отдельных ДП	1,90	0,930
Наличие сливающихся ДП	12,80	0,050
Круговой характер участка распределения повреждений	24,90	0,000
Наличие участков обтирания в области ДП	20,13	0,000

Примечание. * Здесь и в табл. 2: p — уровень статистической значимости. СПВ — сопутствующие продукты выстрела.

Note: * Here and in Table 2: p is the level of statistical significance. СПВ — related products of the shot.

Таблица 2. Результаты проверки влияния значений допреградного расстояния на количественные параметры основных и дополнительных повреждений**Table 2.** Results of check of influence of values of distance between weapon and barrier on quantitative parameters of main and additional damages

Количественный параметр	H-критерий	p
<i>Параметры основных повреждений (ОП)</i>		
Длина 1-го ОП, см	17,96	0,010
Длина 2-го ОП, см	3,35	0,760
Длина 3-го ОП, см	3,71	0,450
Ширина 1-го ОП, см	26,49	0,000
Ширина 2-го ОП, см	3,63	0,600
Длина 1-го единичного участка отложения СПВ, см	14,58	0,000
Ширина 1-го единичного участка отложения СПВ, см	7,33	0,060
Длина 2-го единичного участка отложения СПВ, см	3,09	0,210
Ширина 2-го единичного участка отложения СПВ, см	2,80	0,250
Длина 3-го единичного участка отложения СПВ, см	0,00	1,000
Ширина 3-го единичного участка отложения СПВ, см	2,00	0,160
Минимальная длина разрывов по краям ОП	16,41	0,010
Максимальная длина разрывов по краям ОП	22,65	0,000
Минимальное расстояние ДП-ОП 1, см	17,96	0,010
Максимальное расстояние ДП-ОП 1, см	3,35	0,760
<i>Параметры дополнительных повреждений (ДП)</i>		
Площадь распределения отдельных ДП, см ²	14,45	0,030
Площадь распределения сливающихся ДП, см ²	4,00	0,050
Максимальная длина ДП, см	12,69	0,050
Максимальная ширина ДП, см	8,62	0,200
Максимальная длина участка обтирания в области ДП, см	0,53	0,470
Максимальная ширина участка обтирания в области ДП, см	0,53	0,470

длина участка обтирания в области ДП», «максимальная ширина участка обтирания в области ДП».

Резюме основного результата исследования

Таким образом, экспериментально установлено, что изменение значений ДПР в диапазоне 1–10 м не оказывает существенного влияния на характеристику огнестрельных повреждений. В результате проведённого исследования установлено отсутствие статистически значимых изменений наиболее важных качественных характеристик огнестрельных повреждений при изменении значений ДПР в пределах 1–10 м. Значимые изменения наиболее важных количественных характеристик также отсутствуют с изменением ДПР (в изученных пределах). Установленные закономерности могут быть использованы при планировании и проведении баллистических экспериментов по моделированию рикошета огнестрельного снаряда, а также для реконструкции обстоятельств происшествия при проведении ситуационной экспертизы в случаях возникновения огнестрельных повреждений, образованных в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия.

Обсуждение основного результата исследования

В результате проведённых исследований подтверждена научная гипотеза об отсутствии значимых изменений параметров внешней баллистики пули при выстреле из охотничьего ружья и последующем рикошете и, соответственно, картины образующихся огнестрельных повреждений при изменении значений ДПР. Полученные нами экспериментальные данные коррелируют с другими результатами научной литературы, посвящённой особенностям внешней баллистики пули на различных дистанциях.

Ограничения исследования

Следует отметить, что полученные экспериментальные данные сформированы при строго определённых входных параметрах и условиях эксперимента (вид огнестрельного оружия, боеприпасов, экспериментальной преграды и мишени; значения допреградного и запреградного расстояния, угла встречи снарядов с преградой) и не могут быть в полной мере экстраполированы на все пулевые огнестрельные повреждения, образовавшиеся в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия. Принимая во внимание вышеизложенное, для решения комплекса вопросов, касающихся обстоятельств причинения огнестрельных повреждений, возникших в результате выстрела с последующим рикошетом огнестрельного снаряда, целесообразно проведение ситуационной экспертизы с использованием возможностей баллистического эксперимента, в ходе которого будут воспроизведены все известные входные параметры выстрела

и взаимодействия снаряда с преградой, имевшие место в данном конкретном случае.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведённого баллистического эксперимента определён перечень качественных характеристик огнестрельных повреждений, на параметры которых изменение значений допреградного расстояния (в изученных пределах — 1 м; 2 м; 3 м; 4 м; 6 м; 8 м; 10 м) не оказывает статистически значимого влияния: «форма ОП», «наличие дефекта ткани», «ориентация продольной оси ОП вдоль проекции продольной оси преграды», «наличие отдельных ДП» ($p < 0,050$). Выявлена совокупность количественных характеристик огнестрельных повреждений, параметры которых демонстрируют отсутствие статистически значимых различий в зависимости от изменения значений допреградного расстояния (в изученных пределах): «длина 2 ОП», «длина 3 ОП», «ширина 2 ОП», «ширина единичного участка отложений СПВ 1», «длина единичного участка отложений СПВ 2», «ширина единичного участка отложений СПВ 2», «длина единичного участка отложений СПВ 3», «ширина единичного участка отложений СПВ 3», «максимальная ширина ДП», «максимальная длина участка обтирания в области ДП», «максимальная ширина участка обтирания в области ДП» ($p < 0,050$).

Полученные экспериментальные данные не могут быть в полной мере экстраполированы на все пулевые огнестрельные повреждения, образовавшиеся в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия: для решения комплекса вопросов, касающихся обстоятельств причинения огнестрельных повреждений, возникших в результате выстрела с последующим рикошетом огнестрельного снаряда, целесообразно проведение ситуационной экспертизы с использованием возможностей баллистического эксперимента, в ходе которого будут воспроизведены все известные входные параметры выстрела и взаимодействия снаряда с преградой, имевшие место в данном конкретном случае.

Установленные закономерности могут быть использованы при планировании и проведении баллистических экспериментов по моделированию рикошета огнестрельного снаряда, а также для реконструкции обстоятельств происшествия при проведении ситуационной экспертизы в случаях возникновения огнестрельных повреждений, образованных в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Исследование выполнено при финансовом обеспечении учреждения образования «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь» (Минск, Республика Беларусь).

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Автор подтверждает соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Выражение признательности. Автор выражает искреннюю признательность Министру внутренних дел Республики Беларусь генерал-лейтенанту милиции И.В. Кубракову, руководству учреждения образования «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь», руководству и сотрудникам специального подразделения по борьбе с терроризмом «Алмаз» МВД Республики Беларусь, принявшим участие в организации и проведении научного исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study was carried out with the financial support of the educational institution "Academy of the Ministry

of Internal Affairs of the Republic of Belarus" (Minsk, Republic of Belarus).

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. Author's made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Acknowledgments. The author expresses his sincere gratitude to the Minister of Internal Affairs of the Republic of Belarus, Lieutenant-General of Militia I.V. Kubrakov, the leadership of the educational institution "Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus", the leadership and employees of the special unit for combating terrorism "Almaz" of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus, who took part in the organization and conduct of scientific research.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бедрин Л.М. Об особенностях повреждений при обычных и некоторых своеобразных поражениях пульей винтовки: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. Воронеж, 1951. 20 с.
2. Сташенко Е.И. Способ расчета скорости снарядов (пуль) на различных расстояниях от дульного среза оружия // Экспертная техника. 1981. № 69. С. 59–77.
3. Гусенцов А.О. Судебно-медицинская диагностика входных пулевых огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета. Минск: Академия МВД, 2016. 74 с.
4. Ковалев А.В., Гусенцов А.О., Кильдюшов Е.М., Туманов Э.В. Методика экспериментального моделирования рикошета огне-

стрельного снаряда в зависимости от вида оружия и боеприпасов. Методические рекомендации. Москва, 2019. 23 с.

5. Денисов А.В., Тюрин М.В., Сохранов М.В., и др. Особенности поражения живых целей в зоне рикошета пуль при стрельбе по твердым преградам // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2014. № 1. С. 179–183.
6. Прозоровский В.И. Методическое письмо об использовании метода цветных отпечатков для обнаружения следов металлов на объектах судебно-медицинской экспертизы (утв. гл. упр. лечебно-профилактич. помощи 28/Х.1968). Москва: Б. и., 1968. 13 с.

REFERENCES

1. Bedrin LM. On the features of damage in ordinary and some peculiar rifle bullet injuries [dissertation abstract]. Voronezh; 1951. 20 p. (In Russ).
2. Stashenko EI. Method of calculation of projectile velocity (bullets) at different distances from muzzle cut of weapon. *Ekspertnaya tekhnika*. 1981;(69):59–77. (In Russ).
3. Gusentsov AO. Forensic medical diagnostics of ricochet gunshot entry damages. Minsk: Academy of the Ministry of Internal Affairs; 2016. 74 p. (In Russ).
4. Kovalev AV, Gusentsov AO, Kil'dyushov EM, Tumanov EV. Methodology for experimental simulation of the rebound of a firearm

depending on the type of weapon and ammunition. Methodological recommendations. Moscow; 2019. 23 p. (In Russ).

5. Denisov AV, Tyurin MV, Sokhranov MV, et al. Features of lesion of live targets in area of ricochet bullets during firing at firm obstacles. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2014;(1):179–183. (In Russ).
6. Prozorovsky VI. Methodical letter on the use of the method of color prints to detect traces of metals on objects of forensic medical examination (approved by the chapter of the Department of Medical Prevention. 28/X.1968). Moscow: B. I.; 1968. 13 p. (In Russ).

ОБ АВТОРЕ

Гусенцов Александр Олегович, к.м.н., доцент;
адрес: Республика Беларусь, 220005, Минск, пр. Машерова,
д. 6; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8594-0365>;
eLibrary SPIN: 5625-1405; e-mail: alexminsk1975@yandex.ru

AUTHOR'S INFO

Alexandr O. Gusentsov, MD, Cand. Sci. (Med.), Assistant
Professor; address: 6, Masherova avenue, Minsk, 22005, Belarus;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8594-0365>;
eLibrary SPIN: 5625-1405; e-mail: alexminsk1975@yandex.ru