

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2024.2.93>

А. О. Гусенцов

## АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ВОЗНИКШИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ РИКОШЕТА

УО «Академия МВД Республики Беларусь»

*В статье освещаются возможности проведения комплексной судебно-медицинской оценки огнестрельных повреждений, возникших в результате рикошета при выстреле из нарезного и гладкоствольного оружия, с целью определения условий их образования. Целью исследования явилось определение диагностических признаков огнестрельных повреждений, возникших в результате рикошета, и разработка алгоритма проведения комплексной оценки и определения условий образования данного вида огнестрельной травмы. Для достижения поставленной цели проведена серия баллистических экспериментов по формированию огнестрельных повреждений биологических и небологических мишеней, возникающих в результате рикошета при выстреле из нарезного гладкоствольного оружия, комплексное медико-криминалистическое исследование и прикладной статистический анализ экспериментальных данных. На основе полученных результатов установлены объективные и научно обоснованные диагностические признаки указанного вида огнестрельной травмы, разработан алгоритм проведения комплексной оценки и определения условий ее образования. Выявленные закономерности могут быть использованы в судебно-медицинской практике, что будет способствовать объективизации определения условий образования огнестрельной травмы при проведении ситуационных экспертиз.*

**Ключевые слова:** судебно-медицинская баллистика, пуля, картечь, рикошет, моделирование огнестрельной травмы.

A. O. Gusentsov

## ALGORITHM FOR COMPREHENSIVE ASSESSMENT AND DETERMINATION OF EDUCATIONAL CONDITIONS RICOCHET-INDUCED GUNSHOT INJURIES

*The article highlights the possibilities of conducting a comprehensive forensic assessment of gunshot injuries resulting from a ricochet when fired from rifled and smoothbore weapons in order to determine the conditions for their formation. The purpose of the study was to determine the diagnostic signs of gunshot injuries resulting from a rebound, and to develop an algorithm for conducting a comprehensive assessment and determination of the conditions for the formation of this type of a gunshot injury. To achieve this goal, a series of ballistic experiments was carried out on the formation of gunshot injuries of biological and non-biological targets resulting from a rebound when fired from rifled smoothbore weapons, a comprehensive forensic study and an applied statistical analysis of experimental data. Based on the obtained results, objective and scientifically justified diagnostic signs of the specified type of a gunshot injury were established, an algorithm for conducting a comprehensive assessment and determining the conditions for its formation was developed. The revealed patterns can be used in forensic medical practice, which will help objectify the definition of the conditions for the formation of gunshot injury during situational examinations.*

**Key words:** forensic ballistics, bullet, buckshot, ricochet, modeling of gunshot injury.

При проведении судебно-медицинской экспертизы трупа с огнестрельными повреждениями, возникшими после взаимодействия снаряда с преградой, нередко возникают затруднения в определении условий их образования [8]. Диагностические сложности обусловлены как быстротечностью инцидентов с использованием огнестрельного оружия, так и, подчас, достаточно специфичной морфологией запреградной огнестрельной травмы. Следует отметить, что изучению механизмов образования и морфологической картины огнестрельных повреждений, возникающих после преодоления снарядом преграды, посвящено достаточно большое количество работ [1, 3–7]. В то же время, при изучении литературы, посвященной исследованию закономерностей возникновения и возможностей диагностики травмы, возникающей в результате рикошета, установлено, что подавляющее большинство источников содержит описание отдельных случаев из практики. Дефицит экспериментальных исследований данной разновидности запреградной огнестрельной травмы может быть обусловлен как наличием объективных организационно-методических трудностей экспериментального моделирования рикошета, так и достаточно высокой степенью опасности рикошетирующего огнестрельного снаряда.

Целью работы является установление диагностических признаков огнестрельных повреждений, возникших в результате рикошета, и разработка алгоритма проведения комплексной оценки и определения условий образования данного вида запреградной огнестрельной травмы.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Проведена серия баллистических экспериментов по формированию огнестрельных повреждений биологических и небиологических мишеней, возникающих в результате рикошета при выстреле из нарезного и гладкоствольного оружия.

2. Экспериментальные огнестрельные повреждения подвергнуты комплексному медико-криминалистическому исследованию, прикладному статистическому анализу.

3. Установлены диагностические признаки огнестрельных повреждений, образующихся в результате рикошета.

4. Разработан алгоритм проведения комплексной оценки и определения условий образования данного вида запреградной огнестрельной травмы.

Для достижения поставленной цели проведена серия баллистических экспериментов, в ходе которых формировали огнестрельные повреждения биологических и небиологических мишеней: кожно-мышечных лоскутов, изъятых с ампутированных нижних конечностей человека («Лоскут») и фрагментов бязи («Мишень»), которые поочередно укрепляли на деревянных рамках с умеренным натяжением, устанавливали вертикально и перпендикулярно в направлении предполагаемого полета рикошетирующих снарядов. Выстрелы производили из 9-мм пистолета Макарова с использованием патронов калибра 9x18 мм ПМ, пуля со стальным сердечником (350 выстрелов), охотничьего ружья «ИЖ-27 М» 12 калибра с использованием патронов охотничьих 12/70 картечь 8,5 мм 32 г «Profi Hunter» («Картечь»), патронов охотничьих пулевых «Золото» 12/70 с пулей 32 г «Gualandi» («Пуля») (454 выстрела). Рикошет моделировали от поверхности следующих преград: кирпич глиняный обыкновенный марки 100 («Кирпич»), пенобетон марки D600 класса B2,5 («Бетон 1»), бетон марки M350 класса B25 («Бетон 2»), сталь марки Ст45 («Металл»). Для фиксации преград использовали разработанную нами «Установку для моделирования рикошета огнестрельного снаряда в экспериментальных условиях» [2]. Значения до- и запреградного расстояний составляли 100 и 50 см соответственно, угла встречи снаряда с преградой («Угол встречи») – 10, 20, 30, 40, 50 градусов. Контрольные группы формировали путем произвольного 10 прямых выстрелов 9-мм пистолета Макарова и охотничьего ружья «ИЖ-27 М» «Пулей» с дистанции 5 метров, 16 выстрелов «Картечью» с дистанций 100 см, 200 см, 300 см, 400 см, 500 см, 1000 см, 2000 см, 3000 см, 4000 см, 5000 см.

Комплексное медико-криминалистическое исследование экспериментальных входных огнестрельных повреждений «Мишеней» и «Лоскутов», признанных зачетными (533 и 174 образца соответственно), осуществляли с применением следующих методов: визуального, измерительного, микроскопического, фотогра-

фического, контактно-диффузионного, рентгенологического, гистологического методов, исследования в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах. В ходе проведения исследования входные огнестрельные повреждения были условно разделены на следующие группы: «Основные повреждения» (ОП) – при наличии одного повреждения либо нескольких, равных или приблизительно равных по размерам; «Дополнительные повреждения» (ДП) – остальные, гораздо меньшие по размерам, располагающиеся отдельно друг от друга («Отдельные ДП») либо в виде сливающихся микроповреждений («Сливающиеся ДП»). Анализ и статистическая обработка результатов исследования

осуществляли с помощью лицензионных программ Microsoft Office Excel 2019 для ПК IBM, Statistica 10.0, IBM SPSS Statistics v.22.0.

На основе результатов анализа разработан перечень предикторов входных огнестрельных повреждений, образующихся в результате рикошета при вышеуказанных параметрах и условиях ( $p < 0,01$ ), за исключением «Бетона 1», продемонстрировавшего низкие пределы прочности и отсутствие рикошета при значениях угла встречи 20 и более градусов (табл. 1).

На основе комбинаций указанных предикторов с использованием метода логистической регрессии построено 16 регрессионных

Таблица 1. Предикторы огнестрельных повреждений, возникающих в результате рикошета

№ п/п	Название предиктора	Единица измерения	Условное обозначение
1	Наличие дефекта ткани в области ОП	*	$X_1$
2	Количество ОП	1, 2, 3...	$X_2$
3	Длина ОП	см	$X_3$
4	Ширина ОП	см	$X_4$
5	Наличие отдельных ДП	*	$X_5$
6	Количество отдельных ДП	0, 1, 2, 3...	$X_6$
7	Площадь распределения отдельных ДП	см <sup>2</sup>	$X_7$
8	Длина участка отложения меди вокруг ОП	см	$X_8$
9	Ширина участка отложения меди вокруг ОП	см	$X_9$
10	Длина участка отложения свинца вокруг ОП	см	$X_{10}$
11	Ширина участка отложения свинца вокруг ОП	см	$X_{11}$
12	Количество частиц свинца на поверхности объекта попадания пули (на дм <sup>2</sup> ) (без учета вида преграды)	на дм <sup>2</sup>	$X_{12}$
13	Количество частиц свинца на поверхности объекта попадания (на дм <sup>2</sup> ) для «Бетона 2»	на дм <sup>2</sup>	$X_{13}$
14	Количество частиц свинца на поверхности объекта попадания (на дм <sup>2</sup> ) для «Кирпича»	на дм <sup>2</sup>	$X_{14}$
15	Количество частиц свинца на поверхности объекта попадания (на дм <sup>2</sup> ) для «Металла»	на дм <sup>2</sup>	$X_{15}$
16	Количество ОП для «Бетона 2»	1, 2, 3...	$X_{16}$
17	Количество ОП для «Кирпича»	1, 2, 3...	$X_{17}$
18	Количество ОП для «Металла»	1, 2, 3...	$X_{18}$
19	Длина 1 ОП для «Бетона 2»	см	$X_{19}$
20	Длина 1 ОП для «Кирпича»	см	$X_{20}$
21	Длина 1 ОП для «Металла»	см	$X_{21}$
22	Длина 2 ОП для «Бетона 2»	см	$X_{22}$
23	Длина 2 ОП для «Кирпича»	см	$X_{23}$
24	Длина 2 ОП для «Металла»	см	$X_{24}$
25	Ширина 1 ОП для «Бетона 2»	см	$X_{25}$
26	Ширина 1 ОП для «Кирпича»	см	$X_{26}$
27	Ширина 1 ОП для «Металла»	см	$X_{27}$

№ п/п	Название предиктора	Единица измерения	Условное обозначение
28	Ориентация ДП по УЦЧ относительно ОП или к группе наиболее крупных ОП (макс. значение) для «Бетона 2»	1–12	$X_{28}$
29	Ориентация ДП по УЦЧ относительно ОП или к группе наиболее крупных ОП (макс. значение) для «Кирпича»	1–12	$X_{29}$
30	Ориентация ДП по УЦЧ относительно ОП или к группе наиболее крупных ОП (макс. значение) для «Металла»	1–12	$X_{30}$
31	Максимальное расстояние между ДП и ОП	см	$X_{31}$
32	Наличие полосовидного характера распределения повреждений	*	$X_{32}$
33	Ориентация ДП по УЦЧ относительно ОП или к группе наиболее крупных ОП (макс. значение) без учета вида преграды	1–12	$X_{33}$
34	Длина 1 ОП (без учета вида преграды)	см	$X_{34}$
35	Наличие пояска обтирания вокруг ОП	*	$X_{35}$
36	Наличие участков отложения СПВ множественных сливающихся	*	$X_{36}$
37	Наличие участков отложения СПВ единичных	*	$X_{37}$
38	Ориентация продольной оси ОП вдоль проекции продольной оси преграды	*	$X_{38}$
39	Наличие дефекта ткани в ДП в виде раны	*	$X_{39}$
40	Минимальное расстояние между ДП и ОП	см	$X_{40}$
41	Площадь распределения сливающихся ДП	см <sup>2</sup>	$X_{41}$
42	Наличие кругообразного характера участка распределения повреждений	*	$X_{42}$
43	Ширина единичного участка отложений СПВ 1	см	$X_{43}$
44	Форма ОП	**	$X_{44}$
45	Наличие разрывов по краям ОП (раны)	*	$X_{45}$
46	Количество разрывов по краям ОП (раны)	1, 2, 4	$X_{46}$
47	Размеры ОП: длина (мин-макс) x ширина (мин-макс)	(см)	$X_{47}$
48	Поясок осаднения	*	$X_{48}$
49	Размеры участков обтирания: длина (мин-макс) x ширина (мин-макс)	(см)	$X_{49}$
50	Размеры разрывов по краям ОП: длина (мин-макс) x ширина (мин-макс)	(см)	$X_{50}$
51	Количество участков обтирания	1, 2, 3	$X_{51}$

\*при наличии признака в формуле указывается 1, при отсутствии указывается 0.

\*\* «Неправильная округлая» (X44-1), «Угловатая» (X44-2), «Удлиненная» (X44-3), «Буквообразная» (X44-4).

моделей, позволяющих устанавливать диапазон значений угла встречи (10–20 либо 30–50 градусов), вид огнестрельного снаряда, вид преграды. В качестве ключевого события (состояние которого кодируется «1») дихотомической зависимой переменной (например, диапазон угла встречи) избраны такие, для которых характерны более высокие показатели качества. Продемонстрируем возможности применения разработанных моделей на примере модели № 7, позволяющей определить диапазон значений угла встречи картечи (табл. 2).

Предположим, что при изучении условий применения либо использования огнестрельного оружия и образования повреждений имеется

достоверная информация о том, что выстрел с последующим рикошетом произведен «Картечью». На разрешение судебно-медицинской экспертизы поставлен вопрос: «Каково было значение (диапазон значений) угла встречи картечи с преградой»? Для ответа на поставленный вопрос спрогнозируем, что диапазон значений угла встречи «Картечи» с преградой в исследуемом случае составлял 30–50 градусов. С целью проверки результатов прогноза была сформирована модель № 7 с тремя регрессорами:  $X_{33}$  – ориентация ДП по условному циферблату часов (УЦЧ) относительно ОП или к группе наиболее крупных ОП (макс. значение),  $b_1 = 0,26$ ;  $X_{31}$  – максимальное расстояние между ДП и ОП (см),

Таблица 2. Регрессионная модель определения диапазона значений угла встречи при выстреле картечью

№ п/п	Общая модель $p = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3)}}$ (вместо $X_1$ - $X_3$ указываются значения $X_{33}, X_{31}, X_2$ )	Критерий хи-квадрат $\chi^2(p)$	-2 log отношения правдоподобия (LR)	Процент верно предсказанных значений уровней, С %	Коэффициенты модели $b_i$ , их статистики Вальда и значимости $W(p)$
7.	$X_{33}$ – ориентация ДП по УЦЧ относительно ОП или к группе наиболее крупных ОП (макс. значение), $b_1 = 0,26$ ; $X_{31}$ – максимальное расстояние между ДП и ОП (см), $b_2 = 0,039$ ; $X_2$ – количество ОП, $b_3 = 0,302$ ; $b_0 = -4,53$	20,9 (0,0)	119,7	10–20 градусов – 79,7 %; 30–50 градусов – 59,1 %; общий – 70,9 %	$b_1 = 0,26, 3,52 (0,06)$ ; $b_2 = 0,039, 1,14 (0,2)$ ; $b_3 = 0,302, 5,65 (0,017)$ ; $b_0 = -4,53, 10,12 (0,001)$

$b_2 = 0,039$ ;  $X_2$  – количество ОП,  $b_3 = 0,302$ ; свободным членом  $b_0 = -4,53$ .

Произведем подстановку в расчетную формулу бинарной логистической регрессии следующие значения регрессоров: ориентация ДП по УЦЧ относительно ОП или к группе наиболее крупных ОП (макс. значение), – 12, максимальное расстояние между ДП и ОП (см) – 26,5, количество ОП – 7. В результате получим вероятность того, что исследуемые огнестрельные повреждения образованы в результате рикошета «Картечи» при выстреле под углом встречи 30–50 градусов  $P = 1 / (1 + e^{-(0,26 \times 12 + 0,039 \times 26,5 + 0,302 \times 7 - 4,53)}) = 0,85$  (или 85 %). В базе данных, сформированной по результатам проведения эксперимента, данные сочетания значений регрессоров получены при значениях угла встречи 30 градусов – таким образом, предсказанная вероятность реализована.

С использованием перечня установленных предикторов и регрессионных моделей разработан алгоритм комплексной оценки и определения условий образования огнестрельных повреждений, включающий 2 этапа:

1. Раздельный анализ выявленных сведений о механизме образования повреждений.

1.1. Предварительная оценка наличия признаков рикошета в огнестрельных повреждениях.

В зависимости от предполагаемого вида огнестрельного оружия и снаряда в исследуемых повреждениях устанавливается наличие и значения предикторов  $X_1$ - $X_{51}$ : при выстрелах из 9-мм пистолета Макарова:  $X_1$ - $X_2$ ,  $X_5$ ,  $X_{7.1}$ - $X_{7.4}$ ,  $X_{35}$ ,  $X_{37}$ ,  $X_{44.1}$ - $X_{44.4}$ ,  $X_{45}$ - $X_{46}$ ,  $X_{47.1}$ - $X_{47.5}$ ,  $X_{48}$ ,  $X_{49.1}$ - $X_{49.3}$ ; при выстрелах из охотничьего ружья «ИЖ-27 М» 12 калибра пуль:  $X_1$ - $X_2$ ,  $X_5$ ,  $X_{7.5}$ - $X_{7.10}$ ,  $X_{32}$ ,  $X_{35}$ ,  $X_{37}$ - $X_{38}$ ,  $X_{42}$ ,  $X_{44.1}$ - $X_{44.4}$ ,  $X_{45}$ - $X_{46}$ ,  $X_{47.6}$ - $X_{47.11}$ ,  $X_{48}$ ,  $X_{49.4}$ - $X_{49.6}$ ,  $X_{50}$ - $X_{51}$ ; при выстрелах из охотничьего ружья «ИЖ-27 М» 12 калибра картечью:  $X_1$ - $X_2$ ,  $X_{7.11}$ - $X_{7.15}$ ,  $X_{32}$ ,  $X_{35}$ ,  $X_{37}$ - $X_{38}$ ,  $X_{42}$ ,  $X_{44.1}$ - $X_{44.4}$ ,  $X_{45}$ ,  $X_{47.12}$ - $X_{47.18}$ ,  $X_{49.7}$ - $X_{49.10}$ ,  $X_{51}$ . На основании обнаружения указанных признаков медицинский судебный эксперт может сделать о том, что нельзя исключить возможность образования повреждений в результате рикошета.

1.2. Определение наличия признаков рикошета, вида огнестрельного снаряда (табл. 3).

Таблица 3. Диагностические признаки рикошета, вида огнестрельного снаряда при выстреле из нарезного и гладкоствольного оружия

Нарезное оружие		Гладкоствольное оружие			
		Выстрел пуль		Выстрел картечью	
Признак	Диапазоны значений	Признак	Диапазоны значений	Признак	Диапазоны значений
$X_2$	1–1,31	$X_{17}$	1–3	$X_{17}$	1–4
$X_3$	1,04–1,57	$X_{18}$	1–4	$X_{18}$	1–3
$X_4$	0,67–0,90	$X_{21}$	2,1–4,4	$X_{20}$	0,8–5,9
$X_6$	0,10–3,06	$X_{24}$	1,5–4	$X_{21}$	1,5–10,3
$X_7$	224,21–295,24	$X_{27}$	0,9–3	$X_{26}$	0,6–3,8
$X_8$	0,88–1,49			$X_{27}$	0,9–4,7

Нарезное оружие		Гладкоствольное оружие			
		Выстрел пульей		Выстрел картечью	
Признак	Диапазоны значений	Признак	Диапазоны значений	Признак	Диапазоны значений
X <sub>9</sub>	0,59–1,02			X <sub>29</sub>	7–12
X <sub>10</sub>	0,52–1,53				
X <sub>11</sub>	0,32–0,96				
X <sub>12</sub>	1,94–11,56				
X <sub>13</sub>	0,98–9,05				
X <sub>14</sub>	2,24–7,83				
X <sub>15</sub>	1,82–20,46				
Вывод: 1. Повреждения образовались в результате рикошета		Выводы: 1. Повреждения образовались в результате рикошета 2. Вид снаряда – пуля		Выводы: 1. Повреждения образовались в результате рикошета 2. Вид снаряда – картечь	

2. Установление условий образования огнестрельных повреждений в результате рикошета.

В соответствии с перечнем и содержанием вопросов, поставленных на разрешение эксперта, производится подстановка значений предикторов исследуемых огнестрельных повреждений в соответствующие логистические регрессионные модели. По результатам произведенных расчетов устанавливается вероятность наступления ключевого события, которое является одним из условий образования искомых повреждений: определенный диапазон угла встречи снаряда с преградой, вид снаряда и др.

Необходимо отметить, что полученные нами диагностические критерии и разработанный алгоритм сформированы в отношении конкретных условиях образования огнестрельных повреждений, воспроизведенных в ходе баллистических экспериментов. Для получения объективных и научно обоснованных данных об условиях возникновения огнестрельной травмы в результате рикошета при выстрелах из других образцов огнестрельного оружия, с использованием других видов боеприпасов, преград, значений угла встречи и т. д. необходимо формирование экспериментальных огнестрельных повреждений с известными и предполагаемыми параметрами с последующим проведением сравнительного анализа значений предикторов искомых и экспериментальных огнестрельных повреждений.

Таким образом, по результатам проведенного исследования, можно прийти к следующим выводам:

1. Установлены диагностические признаки огнестрельных повреждений, образующихся в результате рикошета при выстрелах из нарезного и гладкоствольного оружия ( $p < 0,01$ ).

2. Разработан алгоритм проведения комплексной оценки и определения условий образования данного вида запреградной огнестрельной травмы, применение которого может способствовать формированию объективной и научной основы реконструкции событий при производстве ситуационных экспертиз.

### Литература

1. Гомоний, Ю. А. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений, причиненных выстрелами из автомата АК-74 при пробитии средств индивидуальной бронезащиты : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.24 / Ю. А. Гомоний. – М., 2005. – 149 с.
2. Гусенцов, А. О. Современное состояние судебно-медицинской экспертизы и экспериментальных исследований запреградной огнестрельной травмы / А. О. Гусенцов, Е. М. Кильдюшов, Э. В. Туманов // Судеб.-мед. экспертиза. – 2019. – № 2. – Т. 62. – С. 61–66.
3. Леонов, С. В. Особенности траектории выброса частиц триплексного стекла автомобиля, поврежденного выстрелами из карабина «Сайга» под патрон 5,45×39 мм / С. В. Леонов [и др.]. // Судеб.-мед. экспертиза. – 2022. – № 64 (6). – С. 18–20.
4. Мережко, Г. В. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений, причиненных выстрелами через преграду с близкой дистанции : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.24 / Г. В. Мережко ; Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова – Л., 1986. – 25 с.

5. Пинчук, П. В. Судебно-медицинская характеристика выходящих огнестрельных повреждений, причиненных в условиях применения бронезащиты / П. В. Пинчук [и др.]. // Судеб.-мед. экспертиза. – 2019. – № 2. – С. 52–54.

6. Vellema, J. Forensic Aspects of Ballistic Injury / Ryan's Ballistic Trauma // J. Vellema, H. Scholtz. – 2011. – Part. 2. – P. 149–175.

7. Perdekamp, M. G. Experimental simulation of re-entry shots using a skin-gelatine composite model / M. G. Perdekamp [et al.] // Int. J. Legal Med. – 2009. – Vol. 123. – I. 5. – P. 419–425.

8. Shaqiri, E. An unusual lethal gunshot wound to the head. / E. Shaqiri [et. al.]. Med.-Legal J. – 2017. – Vol. 85. – I. 1. – P. 51–54.

## References

1. Gomonoj, Yu. A. Sudebno-medicinskaya harakteristika ognestrel'nyh povrezhdenij, prichinennyh vystrelami iz avtomata AK-74 pri probitii sredstv individual'noj bronezashchity : dis. ... kand. med. nauk : 14.00.24 / Yu. A. Gomonoj. – M., 2005. – 149 с.

2. Gusencov, A. O. Sovremennoe sostoyanie sudebno-medicinskoj ekspertizy i eksperimental'nyh issledovanij zapregadnoj ognestrel'noj travmy / A. O. Gusencov,

E. M. Kil'dyushov, E. V. Tumanov // Sudeb.-med. ekspertiza. – 2019. – № 2. – Т. 62. – С. 61–66.

3. Leonov, S. V. Osobennosti traektorii vybrosa chastic tripleksnogo stekla avtomobilya, povrezhdennoho vystrelami iz karabina «Sajga» pod patron 5,45×39 mm / S. V. Leonov [i dr.]. // Sudeb.-med. ekspertiza. – 2022. – № 64 (6). – S. 18–20.

4. Merezhko, G. V. Sudebno-medicinskaya harakteristika ognestrel'nyh povrezhdenij, prichinennyh vystrelami cherez pregradu s blizkoj distancii : avtoref. dis. ... kand. med. nauk : 14.00.24 / G. V. Merezhko ; Voen.-med. akad. im. S. M. Kirova – L., 1986. – 25 s.

5. Pinchuk, P. V. Sudebno-medicinskaya harakteristika vyhodnyh ognestrel'nyh povrezhdenij, prichinennyh v usloviyah primeneniya bronezashchity / P. V. Pinchuk [i dr.]// Sudeb.-med. ekspertiza. – 2019. – № 2. – С. 52–54.

6. Vellema, J. Forensic Aspects of Ballistic Injury / Ryan's Ballistic Trauma // J. Vellema, H. Scholtz. – 2011. – Part. 2. – P. 149–175.

7. Perdekamp, M. G. Experimental simulation of re-entry shots using a skin-gelatine composite model / M. G. Perdekamp [et al.] // Int. J. Legal Med. – 2009. – Vol. 123. – I. 5. – P. 419–425.

8. Shaqiri, E. An unusual lethal gunshot wound to the head. / E. Shaqiri [et. al.]. Med.-Legal J. – 2017. – Vol. 85. – I. 1. – P. 51–54.

Поступила 29.01.2024 г.