

А. О. Гусенцов

## СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВХОДНЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ В ДИАГНОСТИКЕ РИКОШЕТА

ГУО «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров  
Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь»

В статье представлены результаты исследования собственных экспериментальных данных, характеризующих зависимость характеристик входных огнестрельных повреждений при выстреле из гладкоствольного оружия и последующем рикошете от угла встречи с преградой. Целью исследования явилось экспериментальное установление значимости такого диагностического признака, как количество входных огнестрельных повреждений, возникших в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия, для определения факта имевшего место рикошета. Проведены баллистические эксперименты с производением выстрелов из охотничьего ружья «ИЖ-27 М» калибра 12 картечью «Profi Hunter» (8,5 мм, 32 гр, 12/70) и пульей «Золото» (32 гр, 12/70) под различными углами встречи с 4 видами преград и последующим поражением рикошетировавшими снарядами биологических и небологических мишеней.

Исследование результатов эксперимента с применением методов прикладного статистического анализа позволило установить прямую зависимость количества входных огнестрельных повреждений от угла встречи снарядов с преградой, что может способствовать получению объективных и научно обоснованных данных об условиях образования огнестрельной травмы.

**Ключевые слова:** гладкоствольное оружие, баллистический эксперимент, рикошет, огнестрельное повреждение, угол встречи.

А. О. Gusentsov

## FORENSIC VALUE OF THE NUMBER OF INCOMING GUNSHOT INJURIES IN THE DIAGNOSIS OF A RICOCHET

State Educational Institution «Institute for Advanced Training and Retraining of Personnel  
of the State Forensic Examination Committee of the Republic of Belarus»

The article presents the results of a study of its own experimental data characterizing the dependence of the characteristics of input gunshot damage when fired from a smoothbore weapon and the subsequent ricochet on the angle of encounter with an obstacle. The purpose of the study was to experimentally establish the significance of such a diagnostic feature as the number of input gunshot injuries that occurred as a result of a ricochet when firing a smoothbore weapon to determine the fact of a ricochet. Ballistic experiments were carried out with the production of shots from a 12-caliber IZh-27 M hunting rifle with Profi Hunter buckshot (8.5 mm, 32 gr, 12/70) and a Gold bullet (32 gr, 12/70) at different angles of encounter with 4 types of obstacles and subsequent defeat ricocheting shells of biological and non-biological targets.

A study of the results of the experiment using applied statistical analysis methods made it possible to establish a direct dependence of the number of entrance gunshot injuries on the angle of encounter of shells with an obstacle, which can contribute to obtaining objective and scientifically based data on the conditions for the formation of a gunshot injury.

**Key words:** smooth-bore weapon, ballistic experiment, ricochet, gunshot damage, angle of encounter.

Практическая деятельность специалистов в области судебно-медицинской экспертизы, сотрудников правоохранительных органов различных стран указывает на достаточно высокую степень опасности огнестрельных снарядов (пуль, дроби,

картечи), которые в полете взаимодействуют с каким-либо препятствиями [1, 2, с. 211]. Следует отметить, что результатом подобного контакта может явиться, в числе прочего, деформирование снарядов и разделение их на части (фрагменты) различных

форм и размеров, что в свою очередь существенно повышает опасность указанного баллистического явления [3, с. 237; 4, с. 16–17; 5]. Значительные отличия в видовых и конструктивных параметрах, массе, размерных характеристиках, баллистических свойствах огнестрельных снарядов наряду с широким диапазоном свойств и параметров преграды, от поверхности которой происходит рикошет (вид, плотность, состояние, размеры и др.) нередко приводят к появлению необычной морфологической картины формирующихся огнестрельных ран [6, 7, 8, 9], что может существенно затруднить диагностику условий их образования [10] и объективно указывает на необходимость разработки судебно-медицинских критериев для оценки указанной разновидности огнестрельной травмы [11].

Целью настоящего исследования явилось экспериментальное установление значимости такого признака, как количество входных огнестрельных повреждений, возникших вследствие рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия, для диагностики рикошета. В рамках баллистического эксперимента производили выстрелы из гладкоствольного оружия (охотничье ружье «ИЖ-27 М» калибра 12) картечью «Profi Hunter» (8,5 мм, 32 гр, 12/70) и пуль «Золото» (32 гр, 12/70), которым были присвоены условные названия «Картечь» и «Пуля» соответственно. Моделировался рикошет указанных образцов огнестрельных снарядов от ряда экспериментальных преград (глиняный обыкновенный кирпич марки 100, пенобетон D600 класса В2,5, бетон М350 класса В25, сталь Ст45), получивших условные названия «Кирпич», «Бетон 1», «Бетон 2», «Металл» соответственно указанному порядку. Выстрелы осуществляли с предварительным прогнозом значений угла отражения огнестрельных снарядов от поверхности экспериментальных преград с целью формирования рикошетировавшими снарядами и/или их частями (фрагментами) повреждений экспериментальных мишеней: кожно-мышечные лоскуты, сформированные путем изъятия от ампутированных нижних конечностей человека, а также мишени из бязи. Дистанция выстрела составляла 100 см, расстояние между преградой и экспериментальной мишенью – 50 см. Производство выстрелов осуществлялось с 5 значений угла встречи снарядов с преградой («Угол встречи»): 10, 20, 30, 40, 50 градусов.

В ходе эксперимента установлено, при выстрелах по «Бетону 1» рикошет как пули, так и картечи возникает только при значениях угла встречи 10 градусов – при значениях данного входного параметра эксперимента 20 и более градусов преграда разрушалась, рикошет не происходил. Принимая во внимание установленный факт, изучение влияния «Бетона 1» на морфологическую характеристику огнестрельной травмы (в соответствии с целью настоящего исследования), не производилось.

Огнестрельные повреждения подвергнуты медико-криминалистическому исследованию, результаты

которого проанализированы и обработаны при помощи лицензионных программ Microsoft Office Excel 2019, Statistica 10.0, IBM SPSS Statistics v.22.0. В ходе проведения эксперимента, оценки его результатов все необходимые стандарты, принятые для исследований медико-биологической направленности, соблюдены.

В процессе проведения медико-криминалистического исследования произведено условное разделение сформированных входных огнестрельных повреждений на следующие группы:

1. «Основные повреждения» (ОП) – одно либо несколько повреждений, имеющих равные или приблизительно равные размеры.

2. «Дополнительные повреждения» (ДП) – повреждения, имеющие размеры, существенно меньшие в сравнении с ОП.

В ходе проведения прикладного статистического анализа установлено, что из входных параметров эксперимента наиболее существенное влияние на морфологию огнестрельных повреждений оказывает угол встречи. В целях увеличения статистической значимости результатов эксперимента изучаемые значения угла встречи сгруппированы в два диапазона: 10–20 и 30–50 градусов. Для каждого из указанных диапазонов выявлены статистически значимые отличия в морфологической характеристике ОП и ДП (с безусловным учетом вида преграды). Проведен анализ оценки медиан, в результате чего разработаны 99 %-е доверительные интервалы для значений количества ОП, продемонстрировавших статистически значимые различия при изменении вышеуказанных диапазонов угла встречи (табл. 1–4).

**Таблица 1. Медианы и границы 99,0 %-х доверительных интервалов (количество ОП, ДП для диапазона значений угла встречи «Картечи» 10–20 градусов)**

Вид преграды	Медиана, 99,0 %-й доверительный интервал		
	Медиана	Нижняя граница	Верхняя граница
«Бетон 2»	2	1	5
«Кирпич»	2	1	3
«Металл»	1	1	3

**Таблица 2. Медианы и границы 99,0 %-х доверительных интервалов (количество ОП, ДП для диапазона значений угла встречи «Картечи» 30–50 градусов)**

Вид преграды	Медиана, 99,0 %-й доверительный интервал		
	Медиана	Нижняя граница	Верхняя граница
«Бетон 2»	4	не определены	
«Кирпич»	3	2	3
«Металл»	2	1	2

Таблица 3. Медианы и границы 99,0 %-х доверительных интервалов (количество ОП, ДП для диапазона значений угла встречи «Пули» 10–20 градусов)

Вид преграды	Медиана, 99,0 %-й доверительный интервал		
	Медиана	Нижняя граница	Верхняя граница
«Бетон 2»	2	1	4
«Кирпич»	1	1	2
«Металл»	2	1	4

Далее, на основе приведенных результатов, для произведения оценки влияния вышеуказанных диапазонов значений угла встречи на количество ОП (при условии отнесения диапазона 30–50 градусок ключевому состоянию) выполнен ROC-анализ. Визуализация результатов проведенного анализа представлена на диаграммах ROC-кривых (рис. 1–2).

Таблица 4. Медианы и границы 99,0 %-х доверительных интервалов (количество ОП, ДП для диапазона значений угла встречи «Пули» 30–50 градусов)

Вид преграды	Медиана, 99,0 %-й доверительный интервал		
	Медиана	Нижняя граница	Верхняя граница
«Бетон 2»	3	не определены	
«Кирпич»	2	1	2
«Металл»	3	2	4

Таким образом, по результатам проведенного исследования установлено, что между значениями угла встречи изученных нами видов огнестрельных снарядов и количеством входных огнестрельных повреждений биологических и небологических мишеней имеется статистически значимая прямая зависимость. Установленные нами закономерности

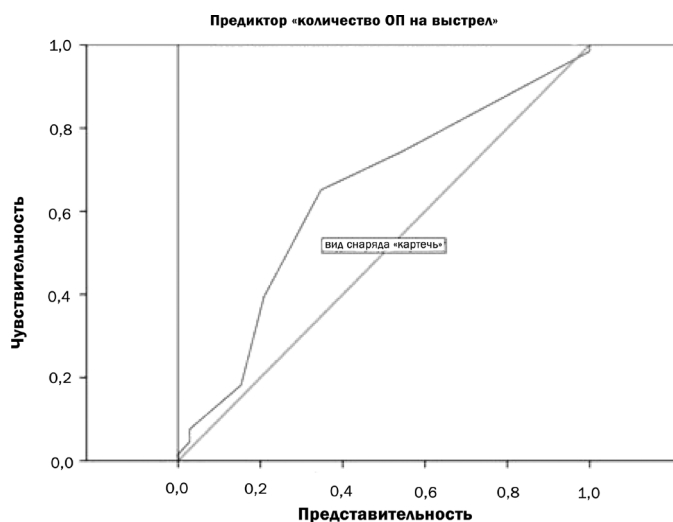


Рис. 1. Результаты ROC-анализа предиктора «Количество ОП» для «Картечи»

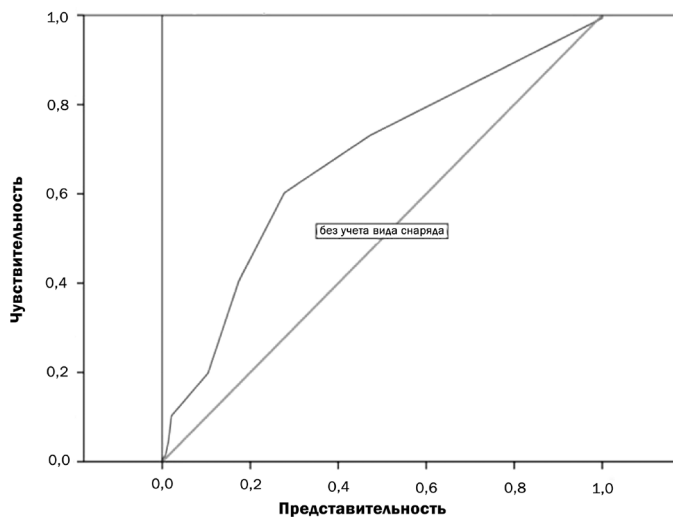


Рис. 2. Результаты ROC-анализа предиктора «Количество ОП» для «Пули»

могут найти практическое применение в ходе производства судебно-медицинских экспертиз для осуществления оценки условий возникновения данной разновидности огнестрельной травмы [13].

### Выводы

1. По результатам проведенного баллистического эксперимента установлено, что количество входных огнестрельных повреждений, возникающих в результате рикошета пули и картечи при выстреле из гладкоствольного оружия, находится в прямой зависимости от значений угла встречи данных видов снарядов с преградой (в изученных диапазонах – 10–20, 30–50 градусов).

2. Выявленные закономерности могут найти практическое применение при проведении судебно-медицинских экспертиз для получения объективных и научно обоснованных данных, свидетельствующих об условиях образования огнестрельной травмы, возникшей вследствие рикошета.

### Литература

1. Karger, B. A case of «boomerang» bullet ricochet / B. Karger, U. Joosten // International Journal of Legal Medicine. 2001. – Vol 115. – P. 70–71.
2. Heard, B. J. Forensic ballistics in court : interpretation and presentation of firearms evidence / B. J. Heard. – John Wiley & Sons. 2013. – 396 p.
3. Попов, В. Л. Судебно-медицинская баллистика / В. Л. Попов, В. Б. Шигеев, Л. Е. Кузнецов. – СПб. : Гиппократ, 2002. – 656 с.
4. Витер, В. И. Судебно-медицинская экспертиза огнестрельной травмы: учебно-методическое пособие / В. И. Витер, В. Л. Прошутин, А. Ю. Вавилов. – Ижевск, 2009. – 48 с.
5. Komenda, J. Forensic and clinical issues in the use of frangible projectile / J. Komenda, P. Hejna, M. Rydlo, M. Novák, J. Krajsa, F. Racek, P. Rejtar, L. Jedlička // Journal of Forensic and Legal Medicine. 2013. – Vol 20 (6). – P. 697–702.
6. Gonzales, T. A. Wounds by Firearms in Civil Life / T. A. Gonzales // The American Journal of Surgery. – 1934. – Vol 26 (1). – P. 43–52.
7. Jauhari, M. Bullet Ricochet from Metal Plates / M. Jauhari // The Journal of Criminal Law, Criminology, and Police Science. – 1969. – Vol 60 (3). – P. 387–394.
8. Donoghue, E. R. Atypical Gunshot Wounds of Entrance: An Empirical Study / E. R. Donoghue // Journal of Forensic Sciences. – 1984. – Vol 29 (2). – P. 379–388.
9. Denton, J. S. Practical Pathology of Gunshot Wounds / J. S. Denton, A. Segovia, J. A. Filkins // Arch. Pathol. Lab. Med. – 2006. – Vol. 130. – P. 1284.
10. 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.
11. Гусенцов, А. О. Современное состояние судебно-медицинской экспертизы и экспериментальных исследований запреградной огнестрельной травмы / А. О. Гусенцов,

Е. М. Кильдюшов, Э. В. Туманов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2019. – № 2. – Т. 62. – С. 61–66.

12. Гусенцов, А. О. Моделирование рикошета огнестрельного снаряда при выстреле из нарезного и гладкоствольного оружия (экспериментальное исследование) / А. О. Гусенцов, Е. М. Кильдюшов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2019. – № 5. – Т. 62. – С. 22–25.

13. Гусенцов, А. О. Методологические основы определения условий образования огнестрельных повреждений, возникших в результате рикошета / А. О. Гусенцов // Судебная экспертиза Беларуси. – 2024. – № 2 (19). – С. 23–27.

### References

1. Karger, B. A case of «boomerang» bullet ricochet / B. Karger, U. Joosten // International Journal of Legal Medicine. 2001. – Vol. 115. – P. 70–71.
2. Heard, B. J. Forensic ballistics in court : interpretation and presentation of firearms evidence / B. J. Heard. – John Wiley & Sons. 2013. – 396 p.
3. Попов, В. Л. Судебно-медицинская баллистика / В. Л. Попов, В. Б. Шигеев, Л. Е. Кузнецов. – СПб. : Гиппократ, 2002. – 656 s. [in Russian].
4. Витер, В. И. Судебно-медицинская экспертиза огнестрельной травмы: учебно-методическое пособие. / В. И. Витер, В. Л. Прошутин, А. Ю. Вавилов. – Izhevsk, 2009. – 48 s. [in Russian].
5. Komenda, J. Forensic and clinical issues in the use of frangible projectile / J. Komenda, P. Hejna, M. Rydlo, M. Novák, J. Krajsa, F. Racek, P. Rejtar, L. Jedlička // Journal of Forensic and Legal Medicine. 2013. – Vol 20, № 6. – P. 697–702.
6. Gonzales, T. A. Wounds by Firearms in Civil Life / T. A. Gonzales // The American Journal of Surgery. – 1934. – Vol. 26, № 1. – P. 43–52.
7. Jauhari, M. Bullet Ricochet from Metal Plates / M. Jauhari // The Journal of Criminal Law, Criminology, and Police Science. – 1969. – Vol. 60, № 3. – P. 387–394.
8. Donoghue, E. R. Atypical Gunshot Wounds of Entrance: An Empirical Study / E. R. Donoghue // Journal of Forensic Sciences. – 1984. – Vol. 29, № 2. – P. 379–388.
9. Denton, J. S. Practical Pathology of Gunshot Wounds / J. S. Denton, A. Segovia, J. A. Filkins // Arch. Pathol. Lab. Med. – 2006. – Vol. 130. – P. 1284.
10. Shaqiri, E. An unusual lethal gunshot wound to the head. / E. Shaqiri [et. al.]. Med.-Legal J. – 2017. – Vol. 85. – № 1. – P. 51–54.
11. Gusencov, A. O. Sovremennoe sostoyanie sudebno-medicinskoj ekspertizy i eksperimental'nyh issledovaniy zapregradnoj ognestrel'noj travmy / A. O. Gusencov, E. M. Kil'dyushov, E. V. Tumanov // Судебно-медицинская экспертиза. 2019. – Vol. 2, № 62. S. 61–66. [in Russian].
12. Gusencov, A. O. Modelirovanie rikosheta ognestrel'nogo snaryada pri vystrele iz narezного i gladkostvol'nogo oruzhiya (eksperimental'noe issledovanie) / A. O. Gusencov, E. M. Kil'dyushov // Судебно-медицинская экспертиза. – 2019. – Vol. 5, № 62. S.22–25. [in Russian].
13. Gusencov, A. O. Metodologicheskie osnovy opredeleniya uslovij obrazovaniya ognestrel'nyh povrezhdenij, vznikshih v rezul'tate rikosheta / A. O. Gusencov // Судебная экспертиза Беларуси. – 2024. Vol. 2, № 19. S. 23–27. [in Russian].

Поступила 19.09.2025 г.