

СУДОВА БАЛІСТИЧНА ЕКСПЕРТИЗА

УДК 343.983.22

І. М. Козаченко, доцент кафедри судово-медичної експертизи Харківської медичної академії післядипломної освіти, кандидат медичних наук

ЗАСТОСУВАННЯ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ВИДУ ТА МАРКИ СНАРЯДІВ ДО ПНЕВМАТИЧНОЇ ЗБРОЇ

Виконано рентгенофлуоресцентний спектральний якісний і кількісний аналіз (РФСА) елементного складу 13 зразків снарядів до пневматичної зброї вітчизняного та іноземного виробництва. Установлено, що снаряди різних марок схожі між собою за основним елементом, з якого вони виготовлені, однак відрізняються один від одного наявністю, кількістю й масовою часткою домішок інших елементів, що входять до їхнього складу. Застосування РФСА є перспективним при визначенні за елементним складом виду та марки снарядів до пневматичної зброї, особливо в разі виразної їх деформації чи руйнування. Цей метод також суттєво розширює можливості порівняльного дослідження снарядів і слідів, які вони залишають на об'єктах судово-медичної та криміналістичної експертизи.

Рентгенологічні методи здавна використовуються в судовій експертизі для дослідження різних об'єктів¹. Одним з них є рентгенофлуоресцентний спектральний аналіз (РФСА)² – метод аналізу спектрів флуоресценції елементів, випромінених при адсорбції високоенергетичного випромінювання. Принцип методу полягає в тому, що атоми досліджуваного об'єкта збуджуються рентгенівським, гамма або іонізуючим випромінюванням. При взаємодії атомів речовини з високоенергетичним випромінюванням електрони, близькі до ядра атома, вибиваються із своїх орбіталей. При цьому електрони з вищих енергетичних орбіталей посідають їх місце, виділяючи при цьому фотони – характеристичне флуоресцентне випромінювання, тобто відбувається емісія випромінювання з меншою енергією за поглинену.

¹ Див.: Киричинский Б. Р. Судебная радиология (рентгено- и радиологические методы исследования вещественных доказательств) / Б. Р. Киричинский. — К. : Наук. думка, 1969. — 260 с.; Буров С. А. Рентгенология в судебной медицине / С. А. Буров, В. Д. Резников. — Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1975. — 288 с.

² У спеціальній літературі можна зустріти й інші назви: рентгенофлуоресцентний аналіз (РФА), рентгеноспектральний флуоресцентний аналіз (РСФА), рентгенофлуоресцентна спектроскопія (англ. X-ray fluorescence spectroscopy, XRF), хоча йдеться про один і той самий метод.

За допомогою різноманітних детекторів (PIN diode, Si(Li) та ін.) реєструють спектр флуоресценції. За положенням максимумів у спектрі випромінювання можна провести якісний елементний аналіз такого спектру флуоресценції, а за їх величиною, використавши еталонні зразки, зробити кількісний аналіз. Метод РФСА має високу чутливість і точність, що дозволяє проводити якісний і кількісний аналіз усіх хімічних елементів, які входять до складу речовини, від фтору до урану, до того ж без будь-якої зміни об'єкта. Для реалізації РФСА промисловість різних країн виробляє численні прилади, серед яких вітчизняні аналізатори ЕКОЛОГ серії EXPERT, які, крім визначення в об'єкті якісного складу хімічних елементів, вимірюють їх масові частки.

Відомо, що вогнестрільні та пневмострільні ушкодження є схожими між собою за деякими морфологічними особливостями: наявністю у вхідних отворах дефекту тканини, поясків забруднення, металізування, штанц-марки тощо¹.

Одним із важливих діагностичних завдань дослідження означених ушкоджень є виявлення металів та інших елементів, які входять до складу снаряда та продуктів пострілу (кіптява, порошок, металеві частинки тощо). Останнім часом при дослідженні вогнестрільних ушкоджень для цього застосовують рентгеноспектральний флуоресцентний аналіз (РСФА)².

Уявляється, що РСФА може бути використаний і при дослідженні пневмострільних ушкоджень, оскільки снаряди та пневматичної зброї містять різні метали та інші хімічні елементи, сліди яких залишаються на перешкодах³, і які раніше виявлялись іншими методами⁴. Склад сплавів дев'яти

¹ Див.: *Зелинский С. А.* Судебно-медицинская оценка поврежденной, причиненных из пневматического оружия различными видами пуль (экспериментальное исследование) : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.24 «Судебная медицина» / С. А. Зеленский. — М., 2001. — 22 с.; *Понов В. Л.* Повреждения из пневматического оружия / В. Л. Попов, В. Б. Шигеев, Л. Е. Кузнецов // Судебно-медицинская баллистика. — СПб. : Гиппократ. — 2002. — С. 331–334.

² Див.: *Havel J.* Energie disperzní rentgenová fluorescenční spektrometrie – forenzní chemie metoda pro detekci reziduí kuličky kovu v střelnými ranami / J. Havel, K. Zelenka // Soud. Lek. — 2003, Apr. — № 48(2). — P. 22–27; Привнесение химических элементов в трикотажные ткани в случаях применения травматического газового оружия с резиновыми пулями / [В. В. Пудовкин, А. В. Воронин, Р. Р. Мингалимов и др.] // Суд.-мед. эксперт. — 2007. — № 2. — С. 25–28.

³ Див.: *Козаченко І. М.* Перспективи використання рентгеноспектрального флуоресцентного аналізу при дослідженні пневмострільних ушкоджень об'єктів судово-медичної експертизи / І. М. Козаченко // 100 років українському лікарському товариству : матер. XIII конгресу Світової федерації українських лікарських товариств, Львів, 30 верес. – 30 жовт. 2010 р. — Львів; Київ; Чикаго : КПП Друкар, 2010. — С. 679–680.

⁴ Див.: Особенности наложенной свинца и ружейной смазки в зависимости от расстояния выстрела из пневматической винтовки / [В. А. Татаренко, В. И. Манжела, Ю. В. Перелазный и др.] // Вопросы судебной медицины и экспертной практики : 3-й сб. науч. тр. — Донецк, 1994. — С. 27; *Шевчук Д. Ю.* Установление расстояния выстрела из пневматического пистолета марки МР-654К, снаряженного свинцовой дробью / Д. Ю. Шевчук, В. С. Келин, Ю. И. Бураго // Суд.-мед. эксперт. — 2005. — № 5. — С. 15–16.

марок свинцевих куль виробництва країн далекого зарубіжжя проаналізовано Ю. М. Столпером (цит. за В. Н. Трофимовим)¹. Метод, за яким проводилося дослідження, не вказано. Достовірно визначалися: основний метал сплаву або основа (свинець), лігатура, тобто різні домішки, що додаються до сплаву для надання твердості, «жорсткості», легкості тощо (сурма, олово, мідь, кремній) і так звані примол від форм (залізо, титан, нікель, хром). Дослідженням встановлено, що кулі різних виробників різняться між собою в основному залежно від кількості сурми, олова та кремнію: чим більше сурми, тим куля твердіше, чим більше кремнію, тим вона «жорсткіше», а чим більше олова, тим куля легша.

Таким чином, РФСА може стати в пригоді при дослідженні пневмострільних ушкоджень різних об'єктів судово-медичної та криміналістичної експертизи, оскільки цей метод дозволяє оперативнo й з високою точністю визначати елементний склад досліджуваного об'єкта, залишаючи його в незмінному стані.

Мета роботи – установити за допомогою РФСА можливість визначити наявність розбіжностей в елементному складі снарядів до пневмострільної зброї (ПЗ), що у подальшому дасть змогу визначити марку снаряда або групу схожих за складом снарядів за слідами на об'єктах судово-медичної та криміналістичної експертизи.

При проведенні досліджень використовувався програмно-аналітичний комплекс, до складу якого входять аналізатор елементного складу Expert 3XL (НВП «Інститут аналітичних методів контролю», Київ), призначений для вимірювання масових часток хімічних елементів в однорідних об'ємних пробах неруйнівним методом рентгенофлуоресцентного аналізу; керуючий персональний комп'ютер і принтер. Власне аналізатор Expert 3XL складається з блоку вимірювання (БВ) та блоку оброблення (БО) результатів.

Для дослідження використано 13 зразків поширених в Україні марок деяких снарядів до ПЗ вітчизняного та іноземного виробництва калібру 4,5 мм: кулі суцільнометалеві розширювальні ковпачкові² – ЛЮМАН Pointed pellets 0.57 g³, ЛЮМАН Pointed MC-4 0.65 g, ЛЮМАН Field Target 0.68 g, Scarabey DS 0.28 g, Scarabey DS 0.40 g (Україна); кулі суцільнометалеві розширювальні типу «діаболо» – Scarabey DS 0.62 g, Scarabey DS 0.75 g, Crosman Premier 0.68 g (США), Diabolo Standard (Чехія), Örneк, Ince (Туреччина); куля комбінована, що складається з пластикового піддону та металевого підкаліберного сердечника, – SCARABEY BULLETS SPECIAL (Україна); кулька монолітна ВВ з антикорозійним покриттям (Україна).

Для дослідження використовували снаряди з нових упаковок, придбаних у спеціалізованих зброярських торговельних закладах України. З кожної упаковки «наосліп» брали по 20 снарядів. Із пластикового піддона

¹ Див.: Трофимов В. Н. Пули для пневматического оружия : справочник / В. Н. Трофимов. — М. : Издат. Дом Рученькиных, 2005. — С. 65–66. — Серия «Охотник и рыболов». — ДАИРС, 1995.

² Див.: Козаченко І. М. Класифікація снарядів до пневматичної зброї / І. М. Козаченко // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : зб. наук. праць. — Х. : Право, 2009. — Вип. 9. — С. 262–268.

³ Тут і далі назва марки снарядів наведена відповідно упаковці з додержанням мови та реєстру.

комбінованої кулі SCARABEY BULLETS SPECIAL рукою вилучали металевий сердечник. Кожну деталь цієї кулі досліджували на аналізаторі окремо. Перед дослідженням елементного складу всі відібрані зразки снарядів зважували на аналітичних вагах Axis® серії AN з точністю до 0,0001 г. Фактичну масу досліджуваних снарядів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Технічні характеристики досліджуваних снарядів

Марка снарядів	Конструктивні особливості	Маса снарядів (\bar{z}) $n = 20; p < 0,05$
ЛЮМАН Pointed pellets 0.57 g	куля ковпачкова	0,566 ± 0,00387
ЛЮМАН Pointed MC-4 0.65 g	– " –	0,633 ± 0,00392
ЛЮМАН Field Target 0.68 g	– " –	0,679 ± 0,00369
ScarabeY DS 0.28 g	– " –	0,283 ± 0,0047
ScarabeY DS 0.40 g	– " –	0,398 ± 0,00271
ScarabeY DS 0.62 g	куля типа «діаболо»	0,622 ± 0,00794
ScarabeY DS 0.75 g	– " –	0,743 ± 0,00529
SCARABEY BULLETS SPECIAL, у т. ч.: – сердечник – піддон	комбінована куля	0,637 ± 0,01624 0,581 ± 0,00598 0,059 ± 0,00298
Crosman Premier 0.68 g	куля типа «діаболо»	0,673 ± 0,00343
Diabolo Standard	– " –	0,503 ± 0,00721
ÖrneK	– " –	0,448 ± 0,00332
Ince	– " –	0,475 ± 0,01674
Кулька ВВ	монолітна	0,331 ± 0,00455

Для подальшого дослідження з 20-ти снарядів кожної марки відбирали по три зразки, маса яких не виходила за межі стандартного відхилення (σ) від середнього значення (\bar{X}) при довірчому інтервалі $p < 0,05$.

Відібрані зразки снарядів до ПЗ досліджували на аналізаторі Експерт 3XL за методикою енергодисперсійного рентгенофлуоресцентного елементного аналізу зі збудженням характеристичного випромінювання атомів проби фотонами гальмівного спектру малопотужної рентгенівської трубки та реєстрацією цього випромінювання напівпровідниковим детектором із термоелектричним охолодженням. Температура оточуючого повітря в приміщенні, де проводили дослідження, складала +(20–22) °C, вологість – не вище 80 %. Досліджувані зразки поміщали у вимірювальну камеру БВ аналізатора на захисну плівку й закривали кришку. Зразки опромінювалися рентгенівським випромінюванням протягом 120 с при закритому фільтрі та без подачі гелію за таких умов: калібрувальний режим – 54-45-CAL, напруга – 45 кеВ, ток 44–68 мкА. Реєстрацію спектру рентгенівської флуоресценції здійснювали за допомогою програмного забезпечення аналізатора Експерт 3XL. Параметри вимірювань і результати аналізу стосовно кожної групи, що складалася з трьох зразків

снарядів, надавалися у вигляді файла-звіту в src-форматі. Результати опрацьовано з використанням пакета статистичних програм Microsoft Office.

З урахуванням конструктивних особливостей досліджуваних зразків снарядів, а також якісних і кількісних характеристик елементів, що входять до їхнього складу, їх можна поділити на дві групи. До першої групи включено суцільнометалеві розширювальні кулі, у складі яких виявлено 13 елементів (табл. 2–3). Серед них основним (основою) є свинець (*Pb*), масова частка якого складає 98–99%. Крім того, у цій групі знайдено ще 12 різних елементів, з яких 11 є домішками до сплавів (лігатуру), а один – залізо (*Fe*) є так званим примолом, що залишився на всіх кулях унаслідок контакту із прес-формою або вальцями під час їх виготовлення. Масова частка зазначених 12-ти елементів знаходиться у межах 0,023–1,26%. Вид, кількість та масова частка елементів, що належать до лігатур, у складі різних марок куль неоднакова.

Таблиця 2

Елементний склад суцільнометалевих снарядів

Марка снаряда	Масова частка елемента в снаряді (%) та його призначення в сплаві ($X \pm \sigma$)						
	<i>Pb</i> ⁸²	<i>Cu</i> ²⁹	<i>Zn</i> ³⁰	<i>Ga</i> ³¹	<i>As</i> ³³	<i>Si</i> ³⁸	<i>Y</i> ³⁹
	Основа			Лігатура			
ЛЮМАН Pointed pellets 0.57 g	99,631 ± 0,03	–	–	–	–	–	0,215 ± 0,027
ЛЮМАН Pointed MC-4 0.65 g	99,598 ± 0,033	–	–	–	–	–	0,145 ± 0,028
ЛЮМАН Field Target 0.68 g	99,105 ± 0,082	–	–	–	0,248 ± 0,032	–	0,083 ± 0,027
Scarabey DS 0.28 g	98,899 ± 0,058	–	0,038 ± 0,006	–	–	–	0,134 ± 0,028
Scarabey DS 0.40 g	97,995 ± 0,066	0,035 ± 0,005	–	–	–	0,050 ± 0,009	0,175 ± 0,027
Scarabey DS 0.62 g	98,701 ± 0,059	–	–	0,056 ± 0,018	–	–	0,115 ± 0,028
Scarabey DS 0.75 g	98,450 ± 0,083	–	–	–	–	–	–
Crosman Premier 0.68 g	98,128 ± 0,084	–	–	–	–	0,033 ± 0,008	0,075 ± 0,026
Diabolo Standard	99,061 ± 0,086	–	–	–	0,105 ± 0,034	–	0,063 ± 0,028
Örnek	99,399 ± 0,074	0,024 ± 0,005	–	–	–	0,042 ± 0,009	0,161 ± 0,028
Ince	99,595 ± 0,03	0,044 ± 0,005	–	–	–	–	0,162 ± 0,027

Елементний склад суцільнометалевих снарядів

Марка снаряда	Масова частка елемента в снаряді (%) та його призначення в сплаві ($\bar{X} \pm \sigma$)					
	Лігатура					Примол
	Zr ⁴⁰	Sn ⁵⁰	Sb ⁵¹	Os ⁷⁵	Ir ⁷⁶	Fe ²⁵
ЛЮМАН Pointed pellets 0.57 g	–	–	–	–	–	0,154 ± 0,012
ЛЮМАН Pointed MC-4 0.65 g	0,039 ± 0,01	–	–	–	–	0,218 ± 0,014
ЛЮМАН Field Target 0.68 g	0,048 ± 0,009	–	–	–	0,352 ± 0,069	0,163 ± 0,012
Scarabey DS 0.28 g	0,038 ± 0,006	0,103 ± 0,033	0,671 ± 0,036	–	–	0,122 ± 0,011
Scarabey DS 0.40 g	–	0,141 ± 0,032	0,483 ± 0,05	–	–	0,121 ± 0,011
Scarabey DS 0.62 g	–	0,085 ± 0,031	0,968 ± 0,036	–	–	0,076 ± 0,011
Scarabey DS 0.75 g	0,041 ± 0,009	0,142 ± 0,03	0,736 ± 0,033	0,051 ± 0,024	0,475 ± 0,066	0,106 ± 0,011
Crosman Premier 0.68 g	–	–	1,26 ± 0,045	–	0,356 ± 0,066	0,148 ± 0,011
Diabolo Standard	–	–	–	0,091 ± 0,024	0,557 ± 0,069	0,122 ± 0,012
Örnek	–	–	–	–	0,231 ± 0,068	0,143 ± 0,011
Ince	–	–	–	–	–	0,2 ± 0,012

Як видно з табл. 2–3, ітрій (*Y*) присутній у всіх марках куль (за винятком Scarabey DS 0.75 g); іридій (*Ir*) та сурма (*Sb*) – у п'яти марках куль, причому сурма в кулі Crosman Premier 0.68 g і кулях Scarabey; олово (*Sn*) – у п'яти марках (усі Scarabey); мідь (*Cu*) та цирконій (*Zr*) – у чотирьох марках; стронцій (*Sr*) – у трьох марках; миш'як (*As*) і осмії (*Os*) – у двох марках; цинк (*Zn*) та галій (*Ga*) – по одному елементу в кулях марки Scarabey (DS 0.28 g і DS 0.62 g відповідно).

До другої групи снарядів увійшли комбінована куля SCARABEY BULLETS SPECIAL і кулька монолітна BB (табл. 4–5).

У складі сердечника згаданої комбінованої кулі виявлено п'ять елементів, у т. ч. близько 59 % міді (*Cu*) і 40 % цинку (*Zn*), які входять до основи сердечника – латуні, лігатур – свинцю (*Pb*) та нікелю (*Ni*), а також примолу – заліза (*Fe*). Пластиковий піддон комбінованої пулі складається з 15-ти елементів, з яких до основи належать хлор (*Cl*) і кальцій (*Ca*) у кількості 58,9 % і 29,7 % відповідно. Наявність міді (*Cu*), цинку (*Zn*) та заліза (*Fe*) є наслідком контакту піддона із

Таблиця 4

Елементний склад кулі SCARABEY BULLETS SPECIAL та кульки ВВ

Призначення елемента	Масова частка елемента в снаряді (%) та його призначення ($\bar{X} \pm \sigma$)								
	<i>Cr</i> ¹⁷	<i>Ca</i> ²⁰	<i>Cr</i> ²⁴	<i>Mn</i> ²⁵	<i>Fe</i> ²⁶	<i>Ni</i> ²⁸	<i>Cu</i> ²⁹	<i>Zn</i> ³⁰	<i>As</i> ³³
SCARABEY BULLETS SPECIAL (сердечник)									
основа	–	–	–	–	–	–	58,857 ± 0,053	39,632 ± 0,052	–
лігатура	–	–	–	–	–	0,024 ± 0,006	–	–	–
примол	–	–	–	–	0,118 ± 0,007	–	–	–	–
SCARABEY BULLETS SPECIAL (піддон)									
основа	58,871 ± 0,338	29,729 ± 0,289	–	–	–	–	–	–	–
лігатура	–	–	0,115 ± 0,003	–	–	–	–	–	0,045 ± 0,008
примол	–	–	–	–	0,132 ± 0,006	–	0,996 ± 0,011	1,317 ± 0,013	–
Кулька ВВ									
основа	–	–	–	–	81,416 ± 0,051	–	18,369 ± 0,049	–	–
лігатура	–	–	0,031 ± 0,007	0,167 ± 0,013	–	–	–	–	–

Таблиця 5

Елементний склад кулі SCARABEY BULLETS SPECIAL

Призначення елемента	Масова частка елемента в снаряді (%) та його призначення ($\bar{X} \pm \sigma$)							
	<i>Sr</i> ³⁸	<i>Y</i> ³⁹	<i>Ca</i> ⁴⁸	<i>Sn</i> ⁵⁰	<i>Sb</i> ⁵¹	<i>I</i> ⁵³	<i>Os</i> ⁷⁶	<i>Pb</i> ⁸²
SCARABEY BULLETS SPECIAL (сердечник)								
основа	–	–	–	–	–	–	–	–
лігатура	–	–	–	–	–	–	–	1,369 ± 0,02
SCARABEY BULLETS SPECIAL (піддон)								
основа	–	–	–	–	–	–	–	–
лігатура	0,115 ± 0,003	0,04 ± 0,004	0,027 ± 0,007	0,085 ± 0,008	0,496 ± 0,013	0,077 ± 0,018	0,255 ± 0,013	7,814 ± 0,062

сердечником, а інші 10 елементів є лігатурою, що використана при виготовленні матеріалу піддона. При аналізі складу кульки ВВ встановлено чотири елементи, серед яких понад 81 % заліза (*Fe*), що є основою сталі, з якої виробляється цей снаряд, а також мідь (*Cu*) у кількості понад 18 %, яка входить до складу антикорозійного покриття кульки ВВ і може вважатися другим основним елементом цього снаряда. Два інші елементи – хром (*Cr*) та марганець (*Mn*) являють собою лігатури, що використовуються при виробництві сталі.

Результати дослідження дають підстави констатувати, що снаряди до ПЗ різних марок схожі між собою за якісними та кількісними параметрами основного елемента, з якого їх виготовлено. Однак ті самі снаряди відрізняються один від одного наявністю, кількістю та масовою часткою інших елементів, що входять до складу домішок до сплавів металів (лігатури), або залишилися на снаряді під час його виготовлення (примол), або є наслідком контакту між деталями комбінованих снарядів. Результати дослідження дають підстави вважати перспективним застосування РФСА для визначення виду та марки снаряда або групи схожих за елементним складом снарядів до ПЗ, особливо в разі їх виразної деформації чи руйнування, за умови створення відповідної бази даних, яка б містила відомості щодо елементного складу найбільш поширених марок цих снарядів. Крім того, цей метод значно розширює можливості порівняльного дослідження елементного складу снарядів і слідів, які вони залишають на об'єктах судово-медичної та криміналістичної експертизи.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА И МАРКИ СНАРЯДОВ К ПНЕВМАТИЧЕСКОМУ ОРУЖИЮ

И. Н. Козаченко

Выполнен рентгенофлуоресцентный спектральный качественный и количественный анализ (РФСА) элементного состава 13 образцов снарядов для пневматического оружия отечественного и иностранного производства. Установлено, что снаряды различных марок сходны между собой по основному элементу, из которого они изготовлены, однако отличаются друг от друга наличием, количеством и массовой долей примесей других элементов, входящих в их состав. Применение РФСА является перспективным при определении по элементному составу вида и марки снарядов для пневматического оружия, особенно в случае их выраженной деформации или разрушения. Этот метод также значительно расширяет возможности сравнительного исследования снарядов и следов, которые они оставляют на объектах судебно-медицинской и криминалистической экспертизы.

THE APPLICATION OF X-RAY FLUORESCENCE SPECTRAL ANALYSIS IN DETERMINING THE TYPE AND BRAND OF PROJECTILES FOR AIR GUNS

I. M. Kozachenko

The article presents findings of the quantitative and qualitative x-ray fluorescence spectral analysis of the elemental composition in 13 samples of projectiles for air guns, produced both in the country and abroad. The study shows that the projectiles of different brands are similar in the basic element they are produced of but they differ from one another by the presence, number and mass fraction of other elements admixtures in their composition. The use of this

analysis can be productive when determining the type and brand of projectiles for air guns by their elemental composition, especially when this projectiles is clearly deformed or ruined. This method substantially increases the application of comparative examination of the projectiles and marks they leave on the objects in forensic medical and criminalistic examination.

УДК 343.983.22

А. В. Коломийцев, ведущий научный сотрудник Харьковского НИИСЭ, кандидат технических наук

БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ CRICKET КАЛИБРА 5,5 ММ

На основе результатов экспериментальных исследований представлены данные о баллистических характеристиках и поражающих свойствах пуль, отстрелянных из пневматической РСР винтовки Cricket калибра 5,5 мм.

Исследованию пневматического оружия калибра 4,5 мм в настоящее время посвящено большое количество научных работ в области как судебной медицины, так и судебной баллистики¹. При этом криминалистическому исследованию пневматического оружия калибра 5,5 мм уделяется недостаточно внимания, хотя по своей эффективности действия по цели (биологическому объекту) оно соизмеримо с малокалиберным огнестрельным оружием калибра 5,6 мм. По этим причинам указанное пневматическое оружие является объектом разрешительной системы МВД Украины и не имеет столь широкого распространения среди населения, как пневматическое оружие калибра 4,5 мм.

Соизмеримость калибров огнестрельного оружия, для стрельбы из которого применяются патроны кольцевого воспламенения .22 Short, .22 Long Rifle или .22 WMR, и пневматического оружия калибра 5,5 мм при определенных условиях (отсутствии в раневом канале или в повреждении самого поражающего элемента), может привести к неверной диагностике примененного оружия и дистанции стрельбы. Особое значение это приобретает при криминалистическом исследовании повреждений материальных объектов, а также судебно-медицинском исследовании ранений, причиненных при стрельбе с близких дистанций.

С целью исследования баллистических характеристик и особенностей поражающих свойств пуль, выстреленных из пневматического оружия калибра 5,5 мм, в Харьковском НИИСЭ проводились натурные испытания пневматической РСР (с предварительной накачкой) винтовки Cricket (рис. 1 а, б) и пуль Jumbo Heavy Diabolo (рис. 2).

¹ См.: *Зеленский С. А.* Судебно-медицинская оценка повреждений, причиненных из пневматического оружия различными видами пуль (экспериментальное исследование) : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.24 «Судебная медицина» / С. А. Зеленский. — М., 2001. — 22 с.; *Иванов А. А.* Методические и технико-криминалистические основы исследования современного пневматического оружия : дис. ... канд. юрид. наук : спец. 12.00.09 / А. А. Иванов. — Волгоград, 2005. — 196 с.; *Козаченко І. М.* Судово-медична діагностика ушкоджень із пневматичної зброї на сучасному етапі / І. М. Козаченко // Укр. суд.-мед. вісн. — 2008. — № 1. — С. 23–27.