

**ЕКСПЕРТУ-ПРАКТИКУ**

УДК 340.62:616-001.45

**ВСТАНОВЛЕННЯ МОЖЛИВОЇ ВІДСТАНІ ПОСТРІЛУ ШЛЯХОМ  
ГЕОМЕТРИЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ**

© Л. Д. Грушенко, О. В. Дерюгіна

Миколаївське обласне бюро судово-медичної експертизи

**Резюме.** В статті наведено приклад практичного застосування геометричного визначення тригонометричних функцій з подальшим перетворенням сум тригонометричних функцій в добуток для встановлення кута входження снаряда в тіло потерпілого та визначення числового значення відстані пострілу в залежності від різниці висоти розташування дульного зрізу до розташування вхідного отвору на тілі. Шляхом співставлення наданих варіантів можливо припустити або виключити окремі варіанти відтворення події, що значно звужує коло розшукових дій.

**ВСТУП.** Судово-медична експертиза вогнепальних ушкоджень не втрачає своєї актуальності, особливо у наш час [1,2]. Кількість злочинів з використанням вогнепальної зброї при невизначених обставинах збільшується. Всебічне вивчення ознак ушкоджень, комплексний підхід до експертизи вогнепальної травми з проведенням додаткових медико-криміналістичних досліджень та виконанням експериментальних пострілів дає можливість звузити коло слідчо-розшукових дій шляхом мотивованого виключення маловірогідних ситуацій [3-5]. Як приклад визначення відстані пострілу, зробленого з невеликої дистанції шляхом застосування математичного підходу, наводимо випадок з практики.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.** В морг Миколаївського обласного бюро судово-медичної експертизи був доставлений труп військовослужбовця Х. З постанови про призначення експертизи трупа відомо, що потерпілого доставлено з місця події - сторожового посту польового табору, де в темний час доби при огляді території він з групою військовослужбовців йшов по рівній місцині і раптом впав мертвий. Звідки було здійснено постріл військовослужбовці визначити не могли. У скоєнні злочину було запідозрено одного з військовослужбовців з групи, озброєного автоматом АК-74 з полум'ягасником, спорядженого патронами калібру 5,45мм.

При судово-медичному дослідженні трупа Х. було встановлено, що смерть настала внаслідок вогнепального поранення тулуба з ушкодженням внутрішніх органів. Вхідна вогнепальна рана -на спині в підлопатковій ділянці праворуч (120 см від підшви); вихідна вогнепальна рана під правим підребір'ям по правій передньопухвовій лінії. Напрямок ранового каналу- ззаду- наперед, згори донизу, зліва-направо. Довжина ранового каналу 22-24см. Для вирішення питань «З якої дистанції було зроблено постріл? З урахуванням особливостей місцевості місця події чи можливо встановити з якого саме місця і відстані міг бути зроблений постріл?» була призначена медико-криміналістична експертиза, на яку надано речі загиблого - куртка камуфляжна, куртка спортивна, тільник.

**При медико-криміналістичній експертизі встановлено:**

вхідні вогнепальні отвори розташовані по одному на кожному з предметів одягу в одній проекції, а саме - в середній третині спинки – на 32 см від рівня середини плечових швів і на 2-3 см праворуч від задньої серединної лінії, мають схожі морфологічні ознаки, що вказує на одномоментність їх утворення. Вихідні вогнепальні отвори були розташовані по одному на кожному з предметів одягу в одній проекції, а саме - в нижній третині передньої поверхні праворуч - на 42 см від рівня середини плечових швів і на 22-23 см праворуч від передньої серединної лінії, мають схожі морфологічні ознаки, що вказує на одномоментність їх утворення. Довкола дефекта вхідного отвору на спинці камуфляжної куртки виявлено чіткий пасок обтирання у вигляді незамкненого кільця з накладенням речовини темно-сірого кольору шириною 0,15-0,4 см, з максимальною шириною-0,4 см вздовж края верхньо-лівого сектора. При контактнo-дифузійному дослідженні по краях дефекта вхідних отворів виявлено сліди, характерні для мікрочасток сполук міді, розташовані у вигляді кілець з крапок оливкового кольору, більш насичених і сконцентрованих відповідно верхньо-лівому краю та одиничних крапкових слідів зеленого кольору, характерних для мікрочасток заліза.

З урахуванням морфологічних ознак вхідних ушкоджень, властивостей паска обтирання, було зроблено висновок, що постріл здійснено з вогнепальної зброї, спорядженою снарядом, до складу якого входять сполуки міді. Снаряд (куля) входив під гострим кутом до поверхні спинки одягу в напрямку ззаду-наперед згори-вниз зліва-направо.

Шляхом експериментального відстрілу з автомата, вилученого у підозрюваного Р. встановлено, що межі дії супутніх факторів пострілу для вилученого автомата становлять 1,3-1,5 м; при більших відстанях на мішені відсутні сліди-накладення кіптяви, порошинок, насичене забарвлення, характерне для мікрочасток міді і заліза та залишаються окремі крапкові сліди мікрочасток заліза та частки міді відповідно паску обтирання. Тобто постріл було зроблено з невеликої дистанції - поза межами дії додаткових факторів пострілу, що для даного автомату становить не менше 1,3-1,5 м.

Для визначення можливої відстані постріла взято до уваги:

- розташування ушкоджень на предметах одягу від єдиних орієнтирів (рівень середини плечових швів, задня і передня серединні лінії). При цьому встановлено, що вхідні і вихідні ушкодження на одязі розташовані на різних рівнях, відстань між якими становить 10 см.

За наявними даними можливо вирахувати кут входження снаряда в тіло (рис.1). Для цього поєднуємо прямими крапки А,В,С за умовою, що кр. А- рівень вхідного вогнепального отвору на спинці, кр. С - горизонтальна проекція вихідного отвору на спинку, кр. В відповідає рівню вихідного отвору на одязі. При з'єднанні зазначених крапок утворено прямокутний трикутник АВС, в якому відомі дві величини: відрізок АС, що дорівнює різниці у рівнях вхідного і вихідного вогнепальних отворів - (42 см - 32 см = 10 см) та відрізок АВ, що дорівнює довжині ранового каналу між вхідним і вихідним отворами, був заміряний в морзі при дослідженні трупа і становив 24 см (зважаючи на можливу похибку- 22 см).

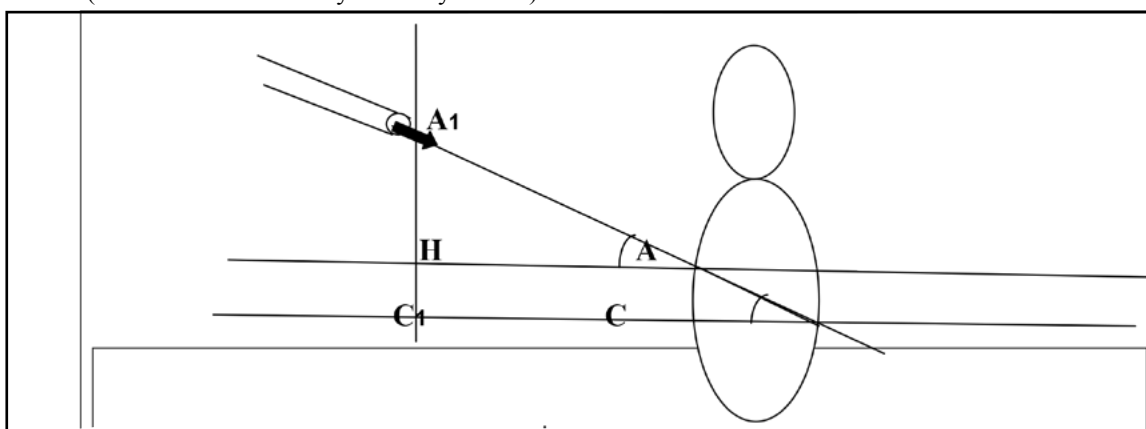


Рис. 1. Визначення кута пострілу за правилами геометричного визначення тригонометричних функцій.

- кр. А- рівень вхідного вогнепального отвору на спинці предметів одягу,
- кр. В-рівень вихідного отвору на правих передніх поверхнях предметів одягу
- кр. С- горизонтальна проекція вихідного отвору на спинку,.
- Лінія А1АВ - напрямок пострілу
- Кути В,А - кути входження снаряда в тіло
- Відстань АВ - довжина ранового каналу -22-24см
- Відстань АС - різниця рівнів вхідного та вихідного вогнепальних отворів- 10см
- Відстань А1А - відстань від дульного зрізу до рівня вхідного отвору.

Для визначення кута **В** входження снаряда в тіло використовуємо геометричне визначення тригонометричних функцій (правила визначення кутів прямокутного трикутника за відомими сторонами). Тоді: синус кута **В** буде дорівнювати відношенню протилежного катета АС до гіпотенузи АВ, які є відомими:

$$\sin B = AC/AB = 10\text{см}/24\text{см} = 0,417. \text{ Якщо } \sin B = 0,417, \text{ то кут } A \text{ дорівнює } 24^\circ.$$

Зважаючи на можливу похибку при визначенні довжини ранового каналу на трупі, прийемо довжину ранового каналу -22 см.Тоді:

$$\sin B = BC/AC = 10\text{см}/22\text{см} = 0,455. \text{ Якщо } \sin B = 0,455, \text{ то кут } A \text{ дорівнює } 27^\circ.$$

З відомого значення кута **В**, тотожного куту **А**, можливо встановити пропорційні величини гіпотенузи АА1 (відповідає відстані між дульним зрізом та потерпілим при одному куті входження за наступною формулою  $\cos A1 = A1H/AA1$ , де А1Н - висота розташування дульного зрізу зброї до висоти вхідного кульового отвору на тулубі; АА1- відстань від дульного зрізу до вхідного отвору. Значення кутів **А** або **В** відоме -  $24^\circ$ , з припустимою похибкою -  $27^\circ$ . Кут **А1** становить  $66^\circ (90^\circ - 24^\circ)$  або  $63^\circ (90^\circ - 27^\circ)$ . Висоту розташування дульного зрізу зброї **Н**А1 до вхідного отвору на тілі виставляємо призвільно покровоку. Отже, відстань від потерпілого до нападника зі збереженням кута входу снаряда в тіло вирахована по формулі  $AA1 = A1H/\cos A1$  і відображена в таблиці 1 ( $\cos A1 = 0,4067$  при довжині ранового каналу 22 см і  $\cos A1 = 0,454$  при довжині ранового каналу 24 см).

**Визначення відстані від вхідного отвору на спині потерпілого до дульного зрізу зброї нападника з урахуванням кута входження снаряда в тіло**

ВІС1-Висота розташування дульного зрізу зброї ( м) від вхідного отвору на тілі	АВ1 Відстань від вихідного отвору на тілі потерпілого до дульного зрізу зброї нападника при входженні снаряда в тіло під кутом 24 <sup>0</sup> (м)	АВ1 Відстань від вихідного отвору на тілі потерпілого до дульного зрізу зброї нападника при входженні снаряда в тіло під кутом 27 <sup>0</sup> (м)
0,1	0,25	0,22
0,2	0,49	0,44
0,3	0,74	0,66
0,4	0,98	0,88
0,5	1,23	1,01
0,6	1,48	1,32
0,7	1,72	1,54
0,8	1,97	1,76
0,9	2,21	1,99
1,0	2,46	2,20
1,5	3,69	3,30
2,0	4,92	4,40
2,5	6,15	5,51
3,0	7,38	6,60
3,5	8,61	7,71
4,0	9,84	8,80
5,0	12,3	11,0
7,0	17,2	15,40
10,0	24,62	22,0
15,0	36,88	33,0

Зважаючи на те, що межа дії супутніх факторів пострілу для наданої зброї становить 1,3-1,5 м, то згідно до таблиці – висота розташування дульного зрізу від рівня вхідного отвору на спинці одягу становить не менше 0,6 м.

В процесі виконання експертизи було здійснено огляд місцевості, де сталась подія. Місцевість представляла рівнину площею більше 50 га. На відстані 200 метрів від місця події розташовано наметове містечко (найбільша висота намета становить 4 метра); в 1 км від місця події мала місце лісосмуга; найближчими і єдиними спорудами біля місця події були споруда із двома цистернами та демонтований вагончик від автомобіля ГАЗ (див зобр. 1,2). Під час огляду були встановлені наступні відомості, які мають значення для провадження експертизи:

1. Відстань від місця положення тіла потерпілого до передньої стінки вагончика складала близько 3м (за показами свідків події);
2. Висота вагончика від землі – 2,2 м; ширина вагончика – 2 м;
3. Висота від землі до нижнього краю вікна вагончика – 1,9 м;
4. Відстань від місця положення тіла до цегляної основи цистерн – 29 м;
5. Висота цистерни від землі – 4,7 м;
6. Висота від землі до нижньої поперечної планки між кам'яною основою під цистернами – 1,9 м.



Зобр. 1, 2. Споруда з цистернами та металевий вагончик на місці події

Зазначені відстані використано при порівнянні на відповідність відстані між тілом і висотою споруди за даними таблиці №1.

Припускаємо варіанти можливого пострілу:

- з даху вагончика: дульний зріз на висоті 2,2 м від землі, різниця висоти між вхідним отвором і дульним зрізом - 1,0 м; відстань пострілу по таблиці становить 2,2-2,5 метрів (відстань від тіла до вагончика по показанням свідків – до 3 м);

- з верхнього вікна вагончика: дульний зріз на висоті 1,9-2,1 м від землі, висота між вхідним отвором і дульним зрізом - 0,7-0,9 м; відстань пострілу по таблиці становить 1,7-2,2 метри (відстань від тіла до вагончика по показанням свідків – до 3 м);

- з нижнього вікна вагончика дульний зріз на висоті 1,3-1,5 м від землі, висота між вхідним отвором і дульним зрізом - 0,1-0,3 м; відстань пострілу по таблиці становить 0,4-0,5 метрів, що не відповідає межах дії супутніх факторів пострілу та відстані від тіла до вагончика по показанням свідків – до 3 м;

- з верху цистерн - дульний зріз на висоті 4,7 м від землі, різниця висоти між вхідним отвором і дульним зрізом - 3,5 м; відстань пострілу по таблиці становить 7-9 метрів (відстань від тіла до цистерн по показанням свідків – близько 30 м);

- з рівня планки кам'яної основи цистерн стоячи та сидячи - дульний зріз на висоті 2,5-3,5 м від землі, різниця висоти між вхідним отвором і дульним зрізом - 1,3-2,3 м; відстань пострілу по таблиці становить 3,3-5 метрів (відстань від тіла до цистерн по показанням свідків – близько 30 м);

- з положення стоячи на землі на відстані не менше 1,3-1,5 м від потерпілого висота дульного зрізу до вхідного отвору повинна становити не менше 0,6 м, тобто дульний зріз повинен знаходитись на висоті не менше 1,8 метрів від землі, що неможливо з урахуванням зросту підозрюваного (176 см) та додержування кута нахилу зброї.

**Таким чином**, за результатами співставлення, зважаючи на невелику дистанцію пострілу (не менше 1,3-1,5 м) і значення кута входження снаряда в тіло ( $24^{\circ}$ - $27^{\circ}$ ), було встановлено, що:

- найбільш вірогідною є можливість пострілу з висоти даху вагончика або з отвору верхнього вікна вагончика (зобр. 3);

- неможливо було причинити ушкодження внаслідок пострілів з положення стоячи на землі, з висоти споруди з цистернами, з висоти отворів нижніх вікон вагончика та з висоти віддалених споруд (намети, лісосмуга).



Зобр. 3. Вірогідне розташування потерпілого відносно вказаних споруд

## ВИСНОВКИ

1. Шляхом геометричного визначення тригонометричних функцій за відомими даними (висота розташування вхідного і вихідного отворів на тілі та одязі потерпілого) було встановлено кут входження снаряду в тіло потерпілого.

2. Використовуючи формули перетворення сум тригонометричних функцій в добуток можливо визначити числове значення відстані пострілу в залежності від різниці висоти розташування дульного зрізу до розташування вхідного отвору на тілі.

3. Дотримуючись алгоритму складання таблиці та шляхом співставлення наданих варіантів можливо припустити або виключити окремі варіанти відтворення події, що значно звужує коло розшукових дій.

## Література

1. Зозуля В.М. Медико-статистичний аналіз ушкоджень, заподіяних при виконанні пострілів із вогнепальної, пневматичної зброї та засобів ударно-травматичної дії, за даними Житомирського обласного бюро судово-медичної експертизи /В.М. Зозуля//Судово-медична експертиза.–2011. - №4. – С. 21-24.
2. Михайленко О.В. Современные представления о механизме формирования огнестрельного перелома// Судебно-медицинская экспертиза. – М. - 2013. - № 6. – С.4-8.
3. Филипчук О.В. Посібник з судово-медичної криміналістики: підручник / О.В. Филипчук., М.М. Шевчук. – Львів «Добра справа», 2011. – 292 с.
4. Филипчук О.В. Вивчення можливостей виявлення додаткових чинників пострілу неруйнівними методами аналізу: Збірник наукових праць співробітників КМАПО по закінчених та перехідних НДР за 1990-1996 роки. / О.В. Филипчук., Ю.П. Шупик, В.Г. Бурчинський та ін. - К., 1997. - 728-730 с.
5. Молчанов В.І., Попов В.Л., Калмиков К.Н. Огнестрельные повреждения и их судебно-медицинская экспертиза.- Ленинград; Медицина, 1990. – 241 с.

## УСТАНОВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОГО РАССТОЯНИЯ ВЫСТРЕЛА ПУТЕМ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Грушенко Л.Д., Дерюгина О.В.

**Резюме.** В данной статье приведен случай практического применения геометрического определения тригонометрических функций с последующим преобразованием сумм тригонометрических функций в производное для определения числового значения расстояния выстрела в зависимости от разницы высоты расположения дульного среза к расположению входного отверстия на теле. Путем сопоставления представленных вариантов возможно допустить или исключить отдельные варианты воспроизведения события, что значительно сужает круг розыскных действий.

**Ключевые слова:** огнестрельные повреждения, тригонометрические функции, угол вхождения снаряда.

## ESTIMATION OF POSSIBLE SHOOTING DISTANCE BY GEOMETRIC VALUES OF TRIGONOMETRIC FUNCTIONS

Hrushenko L.D., Derugina O.V.

**Abstract.** This article provides an example of practical application of geometric definition of trigonometric functions, followed by conversion of sums in product of trigonometric functions for projectile entry angle determination on the victim's body and finding the numeric value of the distance shot depending on the difference in height of the muzzle to the location of the gunshot wound. Comparing provided options allows to assume or exclude certain variants that significantly narrows the range of investigative actions.

**Keywords:** Gunshot wound, trigonometric functions, projectile entry.

УДК 616 – 001.4/.6 – 036.88 – 079.6

## ЧИ НА ВСІ ПИТАННЯ СУДОВО-МЕДИЧНИЙ ЕКСПЕРТ СПРОМОЖНИЙ НАДАТИ КОМПЕТЕНТНІ ВІДПОВІДІ СУДОВО-СЛІДЧИМ ОРГАНАМ?

©Дорофєєв О. Є., Дерюгіна О. В., Колесніков В. Л.

Миколаївське обласне бюро судово-медичної експертизи

**Резюме.** В статті піднімається актуальне питання щоденної експертної діяльності: чи на всі питання судово-медичний експерт спроможний надавати компетентні відповіді слідчо-судовим органам? Наголошується на тому, що їм слід дотримуватися чіткого диференціювання меж компетенції в експертній практиці і неприпустимості порушення діючих юридичних і медичних документів (а це саме порушення). Викладені підходи дозволяють уникнути деяких порушень КПК України та Наказу №6 МОЗ України.

**Ключові слова:** судово-медична експертиза.