

- laws/show/2341-14#Text (дата звернення: 11.03.2023).
3. Батиргареєва В. С. До кримінологічного аналізу виправдовування, визнання правомірною або заперечення збройної агресії РФ та глорифікації її учасників як нового виклику безпеці інформаційного простору України. *Інформація і право*. 2022. № 4 (43). С. 37—49. URL: <http://ilippi.org.ua/article/view/269976> (дата звернення: 27.02.2023).
 4. Шинкарьов Ю. В., Коваленко О. О. Правова характеристика поняття «глорифікація» як форми об'єктивної сторони складу кримінального правопорушення, передбаченого ст. 4362 Кримінального кодексу України. *Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди «Право»*. 2022. № 36. С. 23—30. URL: <http://journals.hnpu.edu.ua/index.php/law/article/view/7867/4116> (дата звернення: 21.02.2023).
 5. Олейніков Д. О., Сердечна А. Ю. Науково-практичний аналіз термінів, використаних в диспозиції ст. 4362 КК України. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Право»*. 2022. № 74. Т. 2. С. 110—118. URL: <http://visnyk-pravo.uzhnu.edu.ua/article/view/273505> (дата звернення: 28.02.2023).
 6. Жук І. В. Актуальні питання застосування ст. 4362 КК України. *Теорія та практика протидії злочинності у сучасних умовах* : мат.-ли Міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 21.10.2022). Львів, 2022. С. 143—146.
 7. Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України (щодо заборони виготовлення та поширення інформаційної продукції, спрямованої на пропагування дій держави-агресора). URL: <https://cutt.ly/083D08s> (дата звернення: 02.03.2023).
 8. Ситько О. М., Шаповаленко Н. М. Словник юридичних термінів іншомовного походження. Одеса, 2013. 44 с. URL: https://oduv.edu.ua/wp-content/uploads/2016/09/slovnky_jur_term.pdf (дата звернення: 06.03.2023).
 9. Словник української мови online. Т. 1—13 (А-ПОКІРНО). URL: <https://sum20ua.com/Entry/index?wordid=188824&page=642> (дата звернення: 01.03.2023).

Сучасні методи елементного аналізу в криміналістичній експертизі

Катерина Брильова,

канд.-ка хіміч. наук, НТК «Інститут монокристалів», м. Харків, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8903-4922>, e-mail: eyubryleva@gmail.com

Костянтин Беліков,

канд. хіміч. наук, старший дослідник, НТК «Інститут монокристалів», м. Харків, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1682-6064>, e-mail: belikov@isc.kh.ua

Володимир Семиноженко,

д-р фіз.-мат. наук, професор, академік НАН України, НТК «Інститут монокристалів», м. Харків, Україна, SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004469202>,
e-mail: info@isc.kh.ua

Розглянуто основні напрями застосування елементного аналізу в криміналістичній експертизі. Обговорено приклади досліджень за допомогою методів атомної спектроскопії.

Ключові слова: атомно-емісійна спектроскопія; мас-спектроскопія; рентгенфлуоресцентна спектроскопія.

Modern methods of elemental analysis in forensics

Kateryna Bryleva, Konstantin Belikov, Volodymyr Semynozhenko

The basic areas of elemental analysis application in forensics are considered. Examples of studies by atomic spectrometry methods are discussed.

Keywords: atomic emission spectrometry, mass-spectrometry, X-ray fluorescence spectrometry.

Дослідження елементного складу зразків, що відбираються у процесі збору речових доказів, часто є запорукою успішного розслідування злочину та створення доказової бази. Зважаючи на

велике різноманіття об'єктів дослідження та подекуди малий об'єм проб, є очевидною необхідністю застосування сучасних точних інструментальних методів, які реалізовані далеко не

в кожній лабораторії нашої держави. Науково-технологічний комплекс «Інститут монокристалів» НАН України має у своєму розпорядженні потужну базу аналітичних приладів, яка дозволяє розв'язувати цілий ряд питань із різних галузей криміналістики.

Так, атомно-емісійна спектrometerія з індуктивно-зв'язаною плазмою (далі — АЕС-ІЗП) є одним із ключових методів визначення вмісту більшості металів та ряду неметалів. Насамперед це токсикологічні аналізи, у ході яких перевіряють вміст елементів, що мають фатальний вплив на організм людини: арсен, сурма, барій, мідь, залізо, ртуть, талій, цинк тощо [1]. АЕС-ІЗП широко використовується в криміналістичній антропології для диференціації кісткових останків людини та тварин за вмістом алюмінію, бору, кальцію, заліза, свинцю, калію, магнію та натрію [2], а також для визначення типу кісткової матерії за вмістом ряду елементів [3]. Елементний аналіз методом АЕС-ІЗП застосовують також для аналізу лікарських засобів, тютюнових виробів, косметичної продукції, продуктів харчування тощо з метою виявлення фактів фальсифікації або порушення норм виробництва [4; 5]. Також метод з успіхом застосовують для виявлення слідів порошу [6], порівняльного аналізу складу металів, скла, паперу тощо [7]. Вищезгадані тести певною мірою можуть бути також реалізовані методом полум'яної атомно-абсорбційної спектrometerії або атомно-абсорбційної спектrometerії з електротермічною атомізацією, проте ці методи в деяких випадках поступаються АЕС-ІЗП діапазоном вимірюваних концентрацій, є більш чутливими до матриці та вимагають проведення налаштування для кожного окремого елемента, і з цим пов'язана більша тривалість та вартість проведення випробувань.

Мас-спектrometerія з індуктивно-зв'язаною плазмою (далі — МС-ІЗП) наразі все більше поширюється у світовій криміналістичній практиці. Інтерес до цього методу пов'язаний із можливістю визначення надмалих концентрацій металів та неметалів (10⁻⁸ — 10⁻⁶ % мас.), наночастинок металів та окремих ізотопів у зразках різної природи. У токсикологічній експертизі тканин людини, окрім навмисного отруєння, цим методом можуть бути встановлені інші причини смерті або нанесення тяжкої шкоди здоров'ю. Наприклад, підвищений вміст кобальту, хрому, марганцю та деяких інших елементів може свідчити про отруєння внаслідок використання

неякісних штучних суглобів, стоматологічних імплантів тощо. Наночастинки срібла, які часто входять до складу сучасних дезінфекційних та косметичних засобів, можуть викликати аргіроз. Також визначення співвідношення між ізотопами свинцю може стати у пригоді при встановленні джерела потрапляння токсиканту в організм [8]. Визначення ізотопів методом МС-ІЗП також має велике значення в судовій антропології під час ідентифікації людських останків [9]. Слід також підкреслити важливе місце даного методу у процесі порівняльного аналізу хімічного складу куль, наприклад, за вмістом домішок міді, арсену, срібла, кадмію, олова, сурми, телуру та вісмуту на дуже низькому концентраційному рівні, а також за співвідношенням між ізотопами свинцю.

АЕС-ІЗП, МС-ІЗП та всі варіанти атомно-абсорбційної спектrometerії в класичному варіанті передбачають втрату зразку в процесі розчинення. Для проведення швидкого скринінгу та визначення елементів на рівні не нижче 0,001% мас. без руйнування твердого зразку методом вибору може бути рентгенфлуоресцентна спектrometerія. Класичним варіантом застосування цієї техніки є аналіз сплавів дорогоцінних металів, скла, барвників та пігментів, полімерів, ґрунту, волокон тощо [10].

Незважаючи на великий прогрес у розвитку методів елементного аналізу, надійне аналітичне забезпечення криміналістичних досліджень вимагає рішення цілого ряду важливих проблем, таких як оптимізація способів пробопідготовки та стандартизації, мінімізація впливу матриці, розробка алгоритмів обробки отриманих даних тощо.

Перелік джерел посилання

1. Verma A. Forensic Aspect of Metal Poisoning: A Review. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*. 2018. V. 6 (2). P. 1089—1092. DOI: 10.22214/ijraset.2018.1165 (дата звернення: 08.02.2023).
2. Dillane S., Thompson M., J. Meyer et al. Inductively coupled plasma — atomic emission spectroscopy (ICP-AES) as a method of species differentiation of bone fragments. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 2011. Vol. 43(4). P. 297—312. DOI: 10.1080/00450618.2011.595429 (дата звернення: 08.02.2023).
3. Zimmerman H. A., Meizel-Lambert C. J., Schultz J. J., Sigman M. E. Chemical Differentiation of Osseous, Dental, and Non-skeletal Materials in Forensic Anthropology using Elemental Analysis.

- Science & Justice. 2015. Vol. 55 (2). P. 131—138. DOI: 10.1016/j.scijus.2014.11.003 (дата звернення: 08.02.2023).
4. Chopi R., Sharma S., Sharma S., Singh R. Trends in the forensic analysis of cosmetic evidence. Forensic Chemistry. 2019. Vol. 14. P. 100—165. DOI: 10.1016/j.scijus.2014.11.003. 10.1016/j.forc.2019.100165 (дата звернення: 08.02.2023).
5. Perez-Bernal J. L., Amigo J. M., Fernandez-Torres R. et al. Trace-metal distribution of cigarette ashes as marker of tobacco brands. Forensic Science International. 2011. Vol. 204. P. 119—125. DOI: 10.1016/j.forsciint.2010.05.014 (дата звернення: 08.02.2023).
6. Molina D. K., Castorena J. L., Di Maio V. J. M. Gun-shot residue testing in suicides: Part II: Analysis by inductive coupled plasma-atomic emission spectrometry. The American Journal of Forensic Medicine and Pathology. 2007. Vol. 28 (3). P. 191—194. DOI: 10.1097/PAF.0b013e31813e62cf (дата звернення: 08.02.2023).
7. Bai R.-F., Ma S.-H., Zhang H.-D. et al. Forensic discrimination of three common brands of kitchen knives in China by ICP-AES and infrared absorption. Int J Legal Med. 2014. Vol. 128 (2). P. 353—360. DOI: 10.1007/s00414-013-0829-4 (дата звернення: 08.02.2023).
8. Goullé J.-P., Sausseureau E., Mahieu L., Guerbet M. Current role of ICP-MS in clinical toxicology and forensic toxicology: a metallic profile. Bioanalysis. 2014. Vol. 6 (17). P. 2245—2259. DOI: 10.4155/bio.14.190 (дата звернення: 08.02.2023).
9. Bartelink E. J. and Chesson L. A. Recent applications of isotope analysis to forensic anthropology. Forensic sciences research. 2019. Vol. 4 (1). P. 29—44. DOI: 10.1080/20961790.2018.1549527 (дата звернення: 08.02.2023).
10. Roux C. and Lennard C. X-ray Fluorescence in Forensic Science. Encyclopedia of Analytical Chemistry: Applications, Theory and Instrumentation, Supplementary Volumes S1 - S3/Edited by R.A. Meyers. Wiley, 2011.

Використання спеціальних знань під час розслідування розбійних нападів на помешкання громадян із застосуванням зброї

Оксана Брисковська,

канд-ка юрид. наук, Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6902-9969>, e-mail: oksanuhka@ukr.net

Розглянуто питання збору речових доказів на місці вчинення кримінального правопорушення, виявлення біологічних слідів, залучення експерта в галузі судової генетики для проведення експертизи слідів біологічного походження з метою ідентифікації особи злочинця.

Ключові слова: трасологічні, біологічні сліди; мікросліди; мікрооб'єкти; місце злочину; засоби вчинення злочину; види зброї.

Use of specific expertise while investigation of robberies on the premises of citizens using weapons

Oksana Bryskovska

The issues of collecting physical evidence at the crime scene, identifying biological traces, involving a forensic expert in forensic genetics to conduct forensic examination of traces of biological origin in order to identify the identity of a criminal have been studied.

Keywords: trace evidence, biological traces; micro-traces; micro-objects; crime scene; means of committing crime; types of weapons.

Для розбійних нападів на помешкання громадян, що вчиняються із застосуванням зброї, характерна надмірна жорстокість, агресивність, раптовість. Учинення такого виду злочинів завжди викликає резонанс, адже саме за рівнем розповсюдженості цих суспільно-небезпечних

діянь громадяни здебільшого оцінюють стан правопорядку та рівень особистої безпеки в районі, місті, державі загалом [1]. Характерною особливістю розбійних нападів в останні роки є те, що вони, як правило, вчиняються групою, що робить дії злочинців більш точними, досконалими