Національний університет
«Одеська Юридична Академія»

Факультет прокуратури та слідства
(кримінальної юстиції)

Кафедра криміналістики, судових експертиз
та поліграфології

Національний центр судових експертиз
при Міністерстві юстиції
Республіки Молдова

Міжнародна громадська організація
«Конгрес Криміналістів»

Одеський науково-дослідний
Інститут судових експертиз
Міністерства юстиції України

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«КРИМІНАЛІСТИКА МАЙБУТНЬОГО: ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ ТА ЗАГРОЗИ»

м. Одеса

05 червня 2026 року

КРИМІНАЛІСТИКА МАЙБУТНЬОГО: ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ ТА ЗАГРОЗИ

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

5 червня 2026 р.

Одеса
2026

CRIMINALISTICS OF THE FUTURE: DIGITAL INNOVATIONS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, GLOBAL CHALLENGES AND THREATS

Proceedings of the International Scientific and Practical Conference

5 June 2026

Odesa
2026

УДК 343.98:004.8(062)

К823

Рекомендовано до друку рішенням кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології НУ»ОЮА» (протокол № 20 від 12 червня 2026 року)
Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради ОНДІСЕ (протокол №4 від 22 червня 2026 року)

Криміналістика майбутнього: цифрові інновації, штучний інтелект, глобальні виклики та загрози: збірник матеріалів міжнар. наук.–практ. конф. (м. Одеса, 5 черв. 2026 р.) / [орг. комітет: С. Ківалов, М. Аракелян, , О. Катарага, Д. Кішко, В. Шепітько, Д. Колодін, А. Колодіна Л. Аркуша, та ін.]; Нац. ун–т «Одеська юридична академія», кафедра криміналістики, судових експертиз та поліграфології; Національний центр судових експертиз при Міністерстві юстиції Республіки Молдова; Одеський науково–дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України, Міжнародна громадська організація «Конгрес криміналістів». Одеса: НУ «ОЮА», 2026. 564 с.

У збірнику викладено матеріали Міжнародної науково–практичної конференції «Криміналістика майбутнього: цифрові інновації, штучний інтелект, глобальні виклики та загрози», проведеної 5 червня 2026 року Національним університетом «Одеська юридична академія» за участю українських та іноземних науковців, судових експертів, представників правоохоронних органів, практиків, приватних експертів і здобувачів наукових ступенів. Матеріали присвячено криміналістичним інноваціям, цифровим технологіям, штучному інтелекту, розслідуванню злочинів у кіберпросторі, кримінально–правовим і кримінологічним викликам цифровізації, а також кримінально–процесуальним, оперативно–розшуковим та криміналістичним аспектам документування злочинів у цифровий час.

Висловлюємо вдячність усім авторам за активну участь, якісний науковий матеріал та дотримання принципів академічної доброчесності.

Матеріали викладені в авторській редакції.

Відповідальність за зміст, наукову новизну, коректність цитування та достовірність фактичного матеріалу несуть автори.

UDC 343.98:004.8(062)

К823

Recommended for publication by the decision of the Department of Criminalistics, Forensic Examinations and Polygraphology NU «OLA» (Pr. 20, June, 12, 2026)
Recommended for publication by the decision of the Academic Council of ONDISE (Pr. 4, June, 22, 2026)

Criminalistics of the Future: Digital Innovations, Artificial Intelligence, Global Challenges and Threats: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Odesa, 5 June 2026) / [Organizing Committee: S. Kivalov, M. Arakelyan, O. Cataraga, D. Kishko, V. Shepitko, A. Kolodina, D. Kolodin, L. Arkusha, et al.]; National University «Odesa Law Academy», Department of Criminalistics, Forensic Examinations and Polygraphology; National Centre of Judicial Expertise of the Ministry of Justice of the Republic of Moldova; Odesa Scientific Research Institute of Forensic Examinations of the Ministry of Justice of Ukraine; International Public Organization «Congress of Criminalists». Odesa: NU «OLA», 2026. 564 p.

The Proceedings contain papers presented at the International Scientific and Practical Conference «Criminalistics of the Future: Digital Innovations, Artificial Intelligence, Global Challenges and Threats», held on 5 June 2026 by the National University «Odesa Law Academy». The conference brought together Ukrainian and foreign scholars, forensic experts, representatives of law enforcement agencies, practitioners, private experts and postgraduate researchers. The materials cover criminalistics innovations, digital technologies, artificial intelligence, expert support for justice, investigation of crimes in cyberspace, criminal law and criminological challenges of digitalization, as well as criminal procedure, operational–search and criminalistics aspects of documenting crimes in the digital age.

We express our sincere gratitude to all authors for their active participation, high–quality academic contributions and adherence to academic integrity.

The materials are published in the authors' original versions.

Authors bear responsibility for the content, scientific novelty, accuracy of citations and reliability of factual information.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»
ФАКУЛЬТЕТ ПРОКУРАТУРИ ТА СЛІДСТВА
(КРИМІНАЛЬНОЇ ЮСТИЦІЇ)
КАФЕДРА КРИМІНАЛІСТИКИ, СУДОВИХ ЕКСПЕРТИЗ
ТА ПОЛІГРАФОЛОГІЇ
(м. Одеса, Україна)

NATIONAL UNIVERSITY «ODESA LAW ACADEMY»
FACULTY OF PROSECUTION AND INVESTIGATION
(CRIMINAL JUSTICE)
DEPARTMENT OF CRIMINALISTICS, FORENSIC EXAMINATIONS AND POLYGRAPHOLOGY
(Odesa, Ukraine)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР СУДОВИХ ЕКСПЕРТИЗ
ПРИ МІНІСТЕРСТВІ ЮСТИЦІЇ
РЕСПУБЛІКИ МОЛДОВА
(м. Кишинів, Республіка Молдова)
NATIONAL CENTRE OF JUDICIAL EXPERTISE
MINISTRY OF JUSTICE OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA
(Chișinău, Republic of Moldova)

ОДЕСЬКИЙ НАУКОВО–ДОСЛІДНИЙ
ІНСТИТУТ СУДОВИХ ЕКСПЕРТИЗ
МІНІСТЕРСТВА ЮСТИЦІЇ УКРАЇНИ
(м. Одеса, Україна)
ODESA SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE
OF FORENSIC EXAMINATIONS
MINISTRY OF JUSTICE OF UKRAINE
(Odesa, Ukraine)

МІЖНАРОДНА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«КОНГРЕС КРИМІНАЛІСТІВ»
(Україна)
INTERNATIONAL PUBLIC ORGANIZATION
«CONGRESS OF CRIMINALISTS»
(Ukraine)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ:

Сергій КІВАЛОВ – Президент Національного університету «Одеська юридична академія», д.ю.н., академік;

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ:

Мінас АРАКЕЛЯН – проректор з наукової роботи Національного університету «Одеська юридична академія», д.ю.н., професор;

Денис КОЛОДІН – декан факультету прокуратури та слідства (кримінальної юстиції) Національного університету «Одеська юридична академія», д.ю.н., професор;

Лариса АРКУША – завідувач кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», д.ю.н., професор.

СПІВОРГАНІЗАТОРИ:

Ольга КАТАРАГА – директор Національного Центру судових експертиз Міністерства юстиції Республіки Молдова, судовий експерт вищої категорії, д.ю.н.;

Пьотр ПЄТКОВИЧ – заступник директора Національного Центру судових експертиз Міністерства юстиції Республіки Молдова, судовий експерт вищої категорії;

Дмитро КІШКО – директор Одеського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України;

Антоніна ЧЕРЕМНОВА – вчений секретар Одеського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України, к.ю.н., доцент;

Валерій ШЕПІТЬКО – президент Міжнародної громадської організації «Конгрес криміналістів», д.ю.н., професор.

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ:

Дар'я МІНЧЕНКО – начальник відділу міжнародних зв'язків Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент;

Таїсія ІВАНІЙЧУК – директор наукової бібліотеки Національного університету «Одеська юридична академія», к.біол.н.;

Сергій СТАРОДУБОВ – декан факультету адвокатури та антикорупційної діяльності Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент;

Богдан ФАСІЙ – декан факультету судового та міжнародного права Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент

Євген ХИЖНЯК – декан факультету цивільної та господарської юстиції Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент

Віктор ЦИТРЯК – заступник декана факультету прокуратури та слідства (кримінальної юстиції) Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент;

Юлія ГРЕСЬ – доцент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент;

Анна КОЛОДІНА – доцент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент;

Олександр ЧЕРНОВ – доцент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», доктор філософії з галузі знань 08 «Право».

ГОЛОВА РОБОЧОЇ ГРУПИ:

Анна КОЛОДІНА – доцент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент;

ЧЛЕНИ РОБОЧОЇ ГРУПИ:

Вікторія ГРИНЕВИЧ – в.о. директора Центру поліграфологічних досліджень та тестування, асистент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія»;

Ірина ПИШНЕНКО – провідний фахівець відділу ліцензування, акредитації та забезпечення якості освіти, асистент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія»;

Олександра СТАУРСЬКА – завідувач підготовчим відділенням, доцент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», доктор філософії з галузі знань 08 «Право».

ВІДПОВІДАЛЬНІ ЗА ВИПУСК / УКЛАДАЧІ:

Лариса АРКУША – завідувач кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», д.ю.н., професор;

Антоніна ЧЕРЕМНОВА – вчений секретар Одеського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України, к.ю.н., доцент;

Пьотр ПІЄТКОВИЧ – заступник директора Національного Центру судових експертиз Міністерства юстиції Республіки Молдова, судовий експерт вищої категорії;

Валерій ШЕПІТЬКО – президент Міжнародної громадської організації «Конгрес криміналістів», д.ю.н., професор;

Юлія ГРЕСЬ – доцент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент;

Анна КОЛОДІНА – доцент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», к.ю.н., доцент;

Олександра СТАУРСЬКА – завідувач підготовчим відділенням, доцент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», доктор філософії з галузі знань 08 «Право».

Олександр ЧЕРНОВ – доцент кафедри криміналістики, судових експертиз та поліграфології Національного університету «Одеська юридична академія», доктор філософії з галузі знань 08 «Право».

DOI https://doi.org/10.32837/11300.33566

Пірог Олександр
кандидат технічних наук, головний судовий експерт
Українського науково–дослідного інституту спеціальної техніки та
судових експертиз СБУ, м. Київ, Україна,
доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Державного університету «Житомирська політехніка»,
м. Житомир, Україна
ORCID: https://orcid.org/0009–0001–6111–9676
e–mail:pirogov@ztu.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ВИЛУЧЕННЯ ВОЛАТИЛЬНИХ ДАНИХ З ІОТ–ПРИСТРОЇВ

У тезах розглянуто особливості вилучення волатильних даних з IoT–пристроїв під час проведення цифрових розслідувань та огляду місця події. Проаналізовано основні категорії волатильних цифрових артефактів, що можуть мати доказове значення для слідства, а також сучасні проблеми їх виявлення, фіксації та збереження. Особливу увагу приділено енергозалежним даним сучасних edge IoT–пристроїв, які виконують локальну обробку та тимчасове зберігання інформації.

Ключові слова: IoT, цифрова криміналістика, волатильні дані, огляд місця події, цифрові докази.

Piroh Oleksandr
Candidate of Technical Sciences, Chief Forensic Expert
Ukrainian Scientific Research Institute of Special Equipment and Forensic
Expertise of the Security Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
Associate Professor of the Department of Computer Engineering and
Cybersecurity Zhytomyr Polytechnic State University,
Zhytomyr, Ukraine

FEATURES OF VOLATILE DATA ACQUISITION FROM IOT DEVICES

The abstract examines the peculiarities of volatile data acquisition from IoT devices during digital investigations and crime scene examination. The main categories of volatile digital artifacts with evidential value are analyzed, along with current challenges related to their identification, preservation, and acquisition. Particular attention is paid to volatile data generated by modern edge IoT devices performing local processing and temporary storage of information.

Key words: IoT, digital forensics, volatile data, crime scene examination, digital evidence.

Стрімкий розвиток технологій Інтернету речей (Internet of Things, IoT) призвів до широкого впровадження IoT–пристроїв у системах відеоспостереження, «розумних» будинках, промислових мережах, транспортній інфраструктурі, телекомунікаціях та інших сферах. У сучасних кримінальних провадженнях такі пристрої дедалі частіше виступають джерелами цифрових доказів, здатних містити відомості про дії користувачів, мережеву взаємодію, функціонування програмного забезпечення та події безпеки [1, 2].

Особливістю сучасних IoT–пристроїв є значний обсяг енергозалежних (волатильних) даних, що існують лише під час функціонування пристрою та можуть бути безповоротно втрачені після його вимкнення або перезавантаження. У сучасних IoT–системах значна частина обробки даних здійснюється локально без постійної передачі інформації до хмарних сервісів, унаслідок чого критично важливі цифрові артефакти можуть зберігатися виключно в оперативній пам’яті або тимчасових буферах пристрою [3].

У сучасній науковій літературі проблематика цифрової криміналістики IoT–середовищ розглядається як один із найбільш складних напрямів цифрових розслідувань. Дослідники звертають увагу на гетерогенність IoT–платформ, обмежені апаратні ресурси пристроїв, складність забезпечення цілісності доказів та високу швидкість втрати енергозалежних даних [1, 2]. Окрему увагу приділено питанням готовності IoT–середовищ до проведення цифрових розслідувань, а також використанню штучного інтелекту для виявлення аномалій і цифрових артефактів [4; 5].

У роботах останніх років значна увага приділяється впливу периферійних обчислень (edge computing) на цифрову криміналістику IoT–пристроїв. Зокрема, зазначається, що локальна аналітика, тимчасова буферизація даних та виконання алгоритмів машинного навчання безпосередньо на пристрої формують нові категорії цифрових доказів, які можуть бути втрачені ще до початку слідчих дій [3; 6].

Сучасні дослідження також демонструють важливість оперативного вилучення даних з працюючих систем, оскільки традиційні підходи, орієнтовані переважно на аналіз постійних носіїв інформації, не забезпечують отримання повної картини функціонування IoT–пристрою під час інциденту [7]. Водночас проблеми допустимості цифрових доказів, забезпечення ланцюга збереження доказів та підтвердження їх цілісності залишаються актуальними для практики цифрової криміналістики [8].

Під час огляду місця події на IoT–пристроях можуть бути виявлені різноманітні волатильні цифрові артефакти, здатні містити доказову інформацію для кримінального провадження. До таких артефактів належать активні мережеві

з'єднання, відомості про запущені процеси, вміст оперативної пам'яті, тимчасові журнали подій, службові файли, кеші аналітичних модулів та інші runtime–дані.

Особливу цінність для слідства можуть становити мережеві артефакти, які дозволяють встановити взаємодію пристрою із зовнішніми вузлами. Під час дослідження працюючого IoT–пристрою можуть бути виявлені активні TCP/UDP–з'єднання, таблиці ARP, DNS–cache, VPN–сесії, інформація про віддалене керування та ознаки взаємодії із сервером управління шкідливим програмним забезпеченням (ШПЗ). Такі відомості можуть бути використані для встановлення джерел компрометації, способу несанкціонованого доступу або зв'язку пристрою з іншими елементами інфраструктури.

Для сучасних IP–камер та IoT–пристроїв характерною є наявність тимчасових буферів даних, файлів метаданих та кешів локальної аналітики. У оперативній пам'яті можуть зберігатися результати виявлення руху, розпізнавання об'єктів, параметри роботи аналітичних модулів, фрагменти відеопотоку, журнали подій та службові дані систем відеоаналітики [9]. У деяких випадках такі артефакти можуть містити інформацію, яка відсутня у постійній пам'яті пристрою або не передавалася до хмарних сервісів.

Крім того, у пам'яті IoT–пристроїв можуть зберігатися токени сесій, криптографічні ключі, тимчасові файли автентифікації та параметри активних користувацьких сесій. Такі дані можуть мати важливе значення для встановлення факту несанкціонованого доступу, використання віддаленого адміністрування або функціонування ШПЗ [7].

Важливою особливістю IoT–пристроїв є висока швидкість втрати енергозалежних даних. У процесі нормального функціонування відбувається постійний перезапис буферів пам'яті, журналів подій та тимчасових файлів. Унаслідок цього значна частина цифрових артефактів може бути втрачена ще до прибуття слідчо–оперативної групи на місце події [10].

Практика цифрових розслідувань свідчить, що традиційне відключення живлення IoT–пристрою нерідко призводить до повної втрати важливої доказової інформації. Особливо це стосується сучасних IoT–систем, де значна частина аналітичних даних існує виключно в оперативній пам'яті пристрою. У зв'язку з цим особливого значення набувають методи оперативного вилучення даних з працюючих систем, які дозволяють мінімізувати втрату волатильних цифрових артефактів.

Додаткову складність становить ризик спрацювання механізмів протидії цифровій криміналістиці (anti–forensic mechanisms). У деяких випадках різка втрата мережевого з'єднання, перезавантаження або зміна конфігурації пристрою можуть активувати автоматичне очищення пам'яті, завершення процесів або механізми віддаленого видалення даних. Тому під час огляду місця події важливе значення має контрольоване обмеження мережевої взаємодії без повного вимкнення пристрою.

Під час вилучення волатильних даних особливу увагу необхідно приділяти забезпеченню цілісності цифрових доказів та документуванню дій спеціаліста. Усі дії повинні супроводжуватися фіксацією часу, стану пристрою, активних мережевих підключень, параметрів системи та використаних інструментів. Після вилучення даних необхідно здійснювати їх хешування із застосуванням сучасних криптографічних алгоритмів.

Таким чином, сучасні IoT–пристрої є важливими джерелами волатильних цифрових доказів, здатних містити критично важливу інформацію для розслідування. Значна частина таких артефактів існує лише під час функціонування пристрою та може бути безповоротно втрачена внаслідок неправильного поводження з ним під час огляду місця події. Ефективне вилучення енергозалежних даних потребує використання методів оперативного дослідження працюючих систем, врахування особливостей периферійних обчислень та мінімізації впливу на поточний стан IoT–пристрою. Подальший розвиток цифрової криміналістики IoT–середовищ повинен бути спрямований на вдосконалення методів виявлення, збереження та аналізу волатильних цифрових артефактів, а також забезпечення допустимості отриманих цифрових доказів у кримінальному провадженні.

Перелік використаних джерел:

1.Ahmed A.A., Farhan K., Jabbar W.A., Al–Othmani A., Abdulrahman A.G. IoT forensics: Current perspectives and future directions. Sensors. 2024. Vol. 24(16). P. 5210.

2.Al–Shaer M. The Internet of Things (IoT) forensic investigation process: Challenges and open issues. Journal of Information Security and Cybercrimes Research. 2023. Vol. 6(1). P. 1–15.

3.Castelo Gómez J.M., Ruiz–Villafranca S. Integrating the edge computing paradigm into the development of IoT forensic methodologies. International Journal of Information Security. 2024. Vol. 23. P. 1093–1116.

4.Friedl S., Pernul G. IoT forensics readiness – Influencing factors. Forensic Science International: Digital Investigation. 2024. Vol. 49. P. 301768.

5.Rizvi S., Scanlon M., McGibney J., Sheppard J. Pushing network forensic readiness to the edge: A resource constrained artificial intelligence based methodology. 2024 Cyber Research Conference – Ireland. IEEE. 2024. P. 1–8.

6.Williams M., Emeteveke I., Adeyeye O.J., Emehin O. Enhancing data forensics through edge computing in IoT environments. International Journal of Research Publication and Reviews. 2025.

7.Mujtaba H.A., Mumtaz G., Ahmad M.H., Rehman M. Forensic strategies for revealing memory artifacts in IoT devices. Journal of Computing & Biomedical Informatics. 2024. Vol. 7(2).

8.Nath S., Summers K., Baek J., Ahn G.J. Digital evidence chain of custody: Navigating new realities of digital forensics. Proceedings of the IEEE International

Conference on Trust, Privacy and Security in Intelligent Systems and Applications. 2024. P. 11–20.

9.Salem Y., Kassem A., Abdul Salam M., Alhaidari F. Forensically analyzing IoT smart camera using MAoIDFF–IoT framework. Journal of Network and Computer Applications. 2024. Vol. 229. P. 103912.

10.Oyeyemi K., Chrysikos A., Salekzamankhani S. Digital forensic readiness in IoT–enabled organisations and forensic investigation analysis in real–time. International Journal of Electrical, Electronics and Data Communication. 2024. Vol. 12(9). P. 21–28.