



Сучасні методи та технології в судово-експертній діяльності: інтеграція інновацій

Олександр Подус

головний судовий експерт сектору трасологічних досліджень
відділу криміналістичних видів досліджень, Сумський науково-дослідний
експертно-криміналістичний центр Міністерства внутрішніх справ України,
м. Суми, Україна, ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-7213-5616>, e-mail: podus21@i.ua

Розглянуто сучасний стан експертної практики, проаналізовано впровадження цифрових технологій, автоматизацію досліджень та інноваційні підходи в криміналістиці. Визначено проблеми та перспективи розвитку експертології.

Ключові слова: *судова експертиза; цифрова криміналістика; інноваційні методи; штучний інтелект; блокчейн; Big Data.*

Modern Methods and Technologies in Forensic Expertise: Integration of Innovations

Oleksandr Podus

The presented work examines the current state of expert practice, analyzes the implementation of digital technologies, the automation of research processes, and innovative approaches in forensic science. Key challenges are identified, and prospects for the development of expertology are outlined.

Keywords: *forensic examination; digital forensics; innovative methods; artificial intelligence; blockchain; big data.*

Судова експертиза є однією з ключових форм доказування в кримінальному, цивільному та адміністративному процесах. Сучасний розвиток науки й техніки зумовлює постійне удосконалення методології проведення експертних досліджень. Обсяг цифрових доказів, що постійно зростає, складність злочинних схем, поява кіберзлочинів нового типу та міжнародний характер правопорушень спричиняють нові виклики, що постають перед експертами.

Сьогодні експертна діяльність поєднує досягнення класичної криміналістики, природничих і технічних наук, а також інформаційних технологій. Так, інтеграція інноваційних рішень (штучного інтелекту, *Big Data*-аналітики, *3D*-моделювання, блокчейн-

технологій) створює можливості для підвищення точності, швидкості та об'єктивності висновків експертів.

Мета цієї роботи полягає в комплексному аналізуванні сучасних методів і технологій судової експертизи, визначенні ключових напрямів розвитку та перспектив удосконалення експертної практики.

Одним із найбільш значущих досягнень останніх десятиліть є впровадження ДНК-аналізу. Сучасні методи дають змогу ідентифікувати особу навіть за мінімальною кількістю біологічного матеріалу, проводити порівняння профілів із національними та міжнародними базами даних. Застосування секвенування нового покоління (*NGS*) забезпечує надвисоку



роздільну здатність і відкриває перспективи у складних випадках, коли традиційні методи неефективні [1].

Застосування газової та рідинної хроматографії, мас-спектрометрії, спектроскопії *FTIR* дає змогу визначати хімічний склад речовин, ідентифікувати вибухові та токсичні матеріали, виявляти мікросліди на місці події. Біологічні методи застосовують для виявлення крові, слини, волосся, мікроорганізмів, а також для аналізу стану живих організмів у випадках біологічних інцидентів.

Розвиток *3D*-технологій забезпечив новий рівень реконструкції місця події та аналізу слідів. Програмні комплекси дають змогу моделювати траєкторії куль, аналізувати форму слідів взуття або транспортних засобів. У почеркознавстві та авторознавстві застосовують автоматизовані системи порівняння рукописних текстів і цифрових підписів.

Зі зростанням кількості кіберзлочинів цифрові докази стали невід'ємною складовою експертиз. Методи цифрової криміналістики охоплюють:

- вилучення та клонування цифрових носіїв;
- відновлення видаленої інформації;
- аналіз мережевих логів та електронного листування;
- дослідження криптовалютних транзакцій і блокчейн-мереж.

Для підвищення ефективності аналізу широко застосовують спеціалізоване програмне забезпечення (*EnCase*, *FTK*, *X-Ways Forensics*), яке автоматизує процес досліджень. Додатково впровадження штучного

інтелекту дає змогу прискорювати класифікацію даних та оброблення великих обсягів інформації [2].

Технології штучного інтелекту впроваджуються для порівняльних досліджень (відбитки пальців, обличчя, голос), прогнозування ймовірних сценаріїв злочинів, виявлення закономірностей у великих масивах інформації. Нейронні мережі здатні розпізнавати складні патерни швидше, ніж людина, що суттєво зменшує час досліджень.

У багатьох дослідженнях експерти працюють із масивами телефонних з'єднань, транзакцій, *GPS*-даних, соціальних мереж. Застосування аналітики великих обсягів даних дає змогу виявляти приховані зв'язки, будувати соціальні графи, визначати часові закономірності та геолокаційні маршрути.

Для організації ефективної та безпечної роботи з цифровими доказами широко застосовують хмарні сервіси. Вони забезпечують централізоване зберігання електронних даних, доступ експертів з різних регіонів, проведення спільних консультацій, контроль версій та захист від несанкціонованого доступу.

Однією з проблем цифрової криміналістики є доведення цілісності доказів. Застосування блокчейн-технологій дає змогу фіксувати всі дії з електронними даними, що робить їх підробку практично неможливою.

Попри значний прогрес, експертна практика стикається з низкою викликів:

- потрібна адаптація законодавства для ефективного застосування нових технологій,



зокрема штучного інтелекту та блокчейну, щоб забезпечити законність і надійність експертних процедур;

- необхідно розвивати сучасні програми навчання для експертів, які охоплюють *IT*-компетенції, кібербезпеку та методи роботи з великими обсягами даних;
- висока вартість сучасного обладнання та програмного забезпечення обмежує можливості багатьох установ щодо впровадження інноваційних підходів у практику;
- забезпечення конфіденційності та цілісності електронних доказів залишається критично важливим для законності судочинства та надійності висновків експертів.

Подальший розвиток експертної практики можливий за допомогою:

- створення національних і міжнародних єдиних реєстрів для швидкого порівняння даних;
- стандартизації форматів цифрових доказів і протоколів їх передачі;
- розширення міжнародної співпраці в галузі цифрової криміналістики;
- інтеграції *IT*-технології у стандартизовані експертні процедури;

- розвитку відкритих наукових баз даних для тренування моделей машинного навчання.

Отже, судово-експертна діяльність перебуває на етапі технологічної трансформації. Застосування сучасних методів і цифрових технологій сприяє підвищенню ефективності та якості досліджень, зменшенню часу на підготовку висновків та забезпеченню їх об'єктивності.

Подальший розвиток галузі залежить від гармонізації законодавства, упровадження міжнародних стандартів, підвищення кваліфікації експертів та інвестицій у технічне оснащення лабораторій. Інтеграція штучного інтелекту, *Big Data*-аналітики, блокчейн-технологій та *3D*-моделювання відкриває нові горизонти для криміналістики та зміцнює роль експерта як ключової фігури в забезпеченні правосуддя.

Перелік джерел посилання

1. Як працює секвенування нового покоління (NGS) на прикладі технології Ion Torrent / АЛТ Ukraine : вебсайт. URL: <https://alt.ua/blog/yak-pratsyuye-sekvenuvannya-novogo-pokolinnya-ngs> (дата звернення: 16.09.2025).
2. Огляд Encase проти FTK проти X-Ways / Medium : вебсайт. URL: <https://cloudy-forensics.medium.com/encase-vs-ftk-vs-x-ways-review-2b7b075333ef> (дата звернення: 17.09.2025).