

Сучасні тенденції в судово-експертних технологіях: визначення пріоритетів для інтеграції нововведень у практику

Ірина Кучинська

кандидатка фармацевтичних наук, головна наукова співробітниця,
Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки
та судових експертиз СБУ, м. Київ, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0269-9463>, e-mail: nauka_ict@ssu.gov.ua

Розглянуто новітні технології судової експертизи, включно зі штучним інтелектом, машинним навчанням, біометричними методами та обробленням цифрових доказів. Акцент зроблено на технологіях із надійністю понад 80 %: магнітні відбитки пальців та AFIS, які підвищують ефективність і точність розслідувань.

Ключові слова: новітні технології; судова експертиза; дослідження.

Current Trends in Forensic Technologies: Setting Priorities for Integrating Innovations into Practice

Iryna Kuchynska

The paper discusses the latest forensic technologies, including artificial intelligence, machine learning, biometric methods and digital evidence processing. Particular emphasis is made on technologies with a reliability of more than 80%: magnetic fingerprints and AFIS, which increase the efficiency and accuracy of investigations.

Keywords: latest technologies, forensic examination, research.

Останніми роками область судової експертизи зазнала значних змін завдяки впровадженню новітніх технологій. Ці досягнення дали змогу суттєво підвищити ефективність розслідувань, покращити точність збору та аналізу доказів, знизити ризик помилок. Поміж ключових напрямів розвитку варто відзначити використання штучного інтелекту, машинного навчання, біометричних технологій та нових методів оброблення цифрових доказів. У даній роботі розглянуто деякі технології, які активно використовують під час проведення експертних досліджень. Пріоритет надано новітнім технологіям, які надають унікальну інформацію та мають надійність понад 80 %, з акцентом на точність ідентифікації.

Уже 2024 року можна відзначити такі досягнення технологій, що використовують у судово-експертних дослідженнях.

Для автоматизованої ідентифікації зброї стала у пригоді інтегрована балістична система (IBIS) від Forensic Technology,

що використовує передові алгоритми та 3D-зображення для швидкого порівняння та аналізування даних, надаючи оперативну інформацію для правоохоронців і військових.

Програмне забезпечення для аналізу плям крові шляхом оцінювання походження крові дає змогу реконструювати місця злочину. Проте, щоб відповідати судовим стандартам потребує подальших досліджень.

Метод рідинної хроматографії — мас-спектрометрії дає змогу точно ідентифікувати синтетичні канабіноїди в біологічних зразках, що робить його важливим інструментом у судовій токсикології.

Чутливі технології в медицині та стоматології дають змогу виявляти найменші зміни в організмі, що критично для ранньої діагностики та лікування. Мас-спектрометрія та флуоресцентне виявлення забезпечують високу точність та неінвазивність.

Методи оміки (геноміка та протеоміка) значно вдосконалили судову ентомологію, даючи змогу докладно вивчати біологічні

зразки під час проведення судово-експертних досліджень.

Новий флуоресцентний порошок на основі вуглецевих точок робить відбитки пальців видимими під дією ультрафіолетового світла та спрощує їх аналізування на місці злочину.

Для аналізування місця злочину, у цифровій криміналістиці, порівнянні відбитків пальців та фотографій усе частіше застосовують штучний інтелект.

Наносенсори виявляють наркотики, вибухівку та біологічні агенти на молекулярному рівні, надаючи нові можливості для їх аналізування.

Протеомний аналіз, що доповнює ДНК, дає вченим змогу виявляти білки в біологічних матеріалах, надаючи інформацію про вік, отруєння та інші чинники, які неможливо визначити методами аналізу ДНК.

Справжньою знахідкою під час роботи поза межами лабораторії є фолдскоп — недорогий портативний паперовий мікроскоп, який використовують для попереднього аналізу зразків на місцях інциденту, прискорюючи початкові етапи розслідувань і зменшуючи навантаження на лабораторії.

До колекцій попередніх досягнень у технологіях, що використовують під час судово-експертних досліджень, можуть належати такі:

- метод фенотипування ДНК дає змогу не лише ідентифікувати особу підозрюваного, а й визначити його зовнішні риси: колір волосся, очей, шкіри, вік тощо;
- біосенсори для аналізування відбитків пальців визначають вік, стать, уживання заборонених речовин, спосіб життя підозрюваного за слідами рідин на відбитках пальців, навіть якщо вони нечіткі;
- геолокація за стабільними ізотопами води: ізотопи у воді можуть допомогти визначити місце походження зразка або відтворити маршрут суб'єкта;
- аналізування пилку, спор та насіння (криміналістична палінологія) на шкірі та одязі дає змогу визначити місце знаходження суб'єкта;

- сучасні автомобілі зберігають цифрові дані, такі як маршрути та особисті вподобання, що розширює можливості криміналістичного аналізу;
- лазерна абляція індуктивно зв'язаної плазмової мас-спектрометрії (LA-ICP-MS) дає змогу розпізнавати ізотопи у склі; лазер розбиває зразки до атомного рівня, що дає криміналістам змогу порівнювати уламки скла з місця злочину для визначення типу зброї або сили удару;
- для аналізування вогнепальних поранень, дірок від куль і розбитого скла використовують високошвидкісні камери;
- визначити приховані або пошкоджені написи на папері, якість і походження паперу дає змогу виявити Відеоспектральний компаратор 2000;
- отримати доступ до прихованих файлів на жорсткому диску Xbox та проводити запис сеансів доступу для відтворення інформації дає змогу цифрове спостереження для Xbox (пристрій XFT);
- для створення зовнішнього вигляду за людськими останками використовують техніку 3D-реконструкції;
- технології створення магнітних відбитків пальців та автоматизованої ідентифікації відбитків пальців (AFIS) дають змогу швидко порівнювати відбитки пальців за допомогою великої бази даних, магнітний пил і безконтактні методи зберігають чистоту відбитків.

Зазначимо, що в межах одних тез неможливо навести всі новітні технології, що їх використовують під час проведення судово-експертних досліджень. Науково-технічний прогрес постійно створює нові технології, і їх кількість зростає. Завдання судових експертів полягає в тому, щоб постійно відслідковувати ці нововведення та інтегрувати їх у свою практику для підвищення ефективності розслідувань та точності результатів експертиз.