

Современные экспертные технологии выявления и исследования следов преступлений

 И.Э. Никитина

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», Москва 127994, Россия

Аннотация. В статье проанализированы современные экспертные технологии выявления и исследования следов преступлений в сложных следственных ситуациях. Целесообразность разработки темы определяется тем, что указанные многими авторами современные экспертные технологии распространены недостаточно, и не внедрен системный подход к выявлению и исследованию следов. Необходимо ознакомить научных работников и практиков с широким спектром возможностей современного подхода к работе со следами с использованием инноваций и технологий мирового уровня.

Научная новизна исследования обусловлена тем, что на основе эмпирического подхода выявлены новейшие технические и теоретические разработки в области экспертных технологий, которые пока не используются широко ни в теоретических рекомендациях, ни в практической деятельности следователей. Методология и методика исследования базируются на дедуктивной модели научного метода и состоят в наблюдении, синтезе, анализе, систематизации и дедукции с последующей формализацией в рамках практической деятельности.

Ключевые слова: научно-технический прогресс, экспертные технологии, расследование преступлений, следы преступления, выявление, исследование, искусственный интеллект, компьютерная информация

Для цитирования: Никитина И.Э. Современные экспертные технологии выявления и исследования следов преступлений // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 4. С. 73–82.

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-73-82>

Modern Expert Technologies for Detection and Examination of Crime Traces

 Irina E. Nikitina

Russian University of Transport Miit, Moscow 127994, Russia

Abstract. The article analyzes modern expert technologies for detection and examination of traces of crime in complex investigative circumstances. The expediency of developing the topic is determined by the fact that the modern expert technologies indicated by many authors are not widespread enough, and a systematic approach to the detection and examination of traces has not been implemented. It is necessary to familiarize researchers and practitioners with a wide range of capabilities of the modern approach to working with traces using world-class innovations and technologies.

The scientific novelty of the study is due to the fact that, based on an empirical approach, the state-of-the-art technical and theoretical developments have been identified in the field of expert technologies, which are not yet widely used neither in theoretical recommendations nor in practical activities of investigators. The methodology and the technique of the examination are based on the deductive model of the scientific method and consist in observation, synthesis, analysis, systematization and deduction, followed by formalization done within the framework of practical activities.

Keywords: scientific and technological progress, expert technologies, crime investigation, traces of crime, detection, examination, artificial intelligence, computer information

For citation: Nikitina I.E. Modern Expert Technologies for Detection and Examination of Crime Traces. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 73–82. (In Russ.).

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-73-82>

Введение

Достижения научно-технического прогресса проникают во все аспекты нашей жизни. Сегодня раскрытие преступлений связано с технологиями, которые еще 30 лет назад выглядели футуристическими, а сейчас стали незаменимыми, благодаря своей эффективности. От сканирования сетчатки глаза до «химии улики» – современные судебно-экспертные методы настолько продвинулись в исследовании следов преступлений, что эта область знаний является одной из самых быстроразвивающихся в мире.

Так, по данным Бюро статистики труда США (The U.S. Bureau of Labor Statistics, также BLS), с 2023 года по 2032 год количество рабочих мест для экспертов-криминалистов в стране увеличится приблизительно на 14 %, при этом ожидаемый средний показатель для остальных профессий – 5 %. Более того, будет создано около 2 400 новых должностей судебных экспертов. Этот рост обусловлен активным развитием современных технологий в судебной экспертизе, которые повысили доступность и достоверность криминалистической информации на местах происшествий¹.

Появление Интернета открыло новые возможности для преступной деятельности. Сегодня каждый институт государства собирает, хранит и распространяет электронные данные, которые часто становятся целью хакерских атак.

Утечки данных происходят как на малых предприятиях, так и в крупных компаниях, таких как Facebook («Мета»²) и T-Mobile. Преступления в сфере компьютерной информации включают мошенничество, компьютерный терроризм, кражу данных, хакерские атаки по типу «отказ в обслуживании» и технологический шпионаж, после которых остаются цифровые следы.

В 16-ом ежегодном докладе Ресурсный центр по краже личных данных (The Identity Theft Research Center, также ITRC)³ сообщил, что количество утечек данных в 2022 году превысило рекорд, установленный в

2020 году, на 23 %, в основном за счет фишинга⁴ и «программ-вымогателей».

Поскольку распространение электронных записей и киберпреступность, по прогнозам экспертов, будет только прогрессировать, ведущим мировым компаниям придется нанимать специалистов по информационной безопасности, чтобы защитить репутацию и избежать ответственности за утечку персональных данных. По данным бюро статистики труда США количество вакансий аналитиков по информационной безопасности вырастет к 2031 году на 35 %. Таким образом, через 10 лет будет доступно более 56 тысяч новых должностей со средней зарплатой в 102 600 долларов.

В мае 2018 года Европейский союз принял «Общий регламент по защите данных» (The General Data Protection Regulation)⁵. Это может послужить хорошей основой для перехода на глобальный стандарт в рамках ЕС, однако миллионы людей за его пределами по-прежнему остаются во власти нерегулируемой политики защиты компаний от хакеров. Тем не менее достижения в области криминалистики и судебной экспертизы помогают правоохранительным органам противостоять преступности как в ее старом, так и в новом воплощениях.

Некоторые инновации представляют собой совершенно новые экспертные технологии, в то время как другие являются усовершенствованными методами исследования доказательств в уже устоявшейся области знаний.

Система баллистической идентификации

К современным достижениям судебной экспертизы и криминалистики по праву можно отнести технологию автоматизированной идентификации огнестрельного оружия и его частей.

Интегрированная система баллистической идентификации (Integrated Ballistics Identification System, также IBIS), предлагаемая компанией Forensic Technology WAI, Inc., является передовой автоматизированной технологией идентификации пуль и гильз, огнестрельного оружия и иных объектов, которая значительно облегчает информационный обмен, сравнение и идентифика-

¹ Modern Forensic Science Technologies (2024) // Forensics Colleges. 09.02.2024. <https://www.forensicscolleges.com/blog/resources/10-modern-forensic-science-technologies>

² Признана экстремистской организацией и запрещена к использованию в России.

³ Ресурсный центр по краже личных данных – некоммерческая организация, созданная для поддержки жертв преступлений, связанных с использованием личных данных. www.idtheftcenter.org

⁴ Фишинг (от англ. *fishing* – «рыбная ловля, выуживание») – вид интернет-мошенничества, целью которого является получение доступа к конфиденциальным данным пользователей – логинам и паролям.

⁵ Общий регламент по защите данных. www.gdpr.eu

цию изображений объектов с мест происшествий через сеть сайтов визуализации. Технология IBIS последнего поколения обладает исключительной 3D-визуализацией, передовыми алгоритмами сравнения и надежной инфраструктурой. Она разработана для полиции и военных организаций, предоставляя полезную информацию, получаемую в ходе исследования огнестрельного оружия и компонентов боеприпасов к нему.

IBIS отличается исключительными возможностями. Предлагая возможные совпадения между парами стреляных гильз и гильзами с мест происшествий с невероятной быстротой, достигаемой с помощью искусственного интеллекта и значительно превышающей человеческие возможности, система помогает следователям получать своевременную информацию о преступлениях, оружии и подозреваемых.

За более чем 30 лет разработчики IBIS существенно продвинулись в анализе уникальных отметин, оставляемых на стреляных пулях и гильзах от тысяч различных видов огнестрельного оружия и боеприпасов, и вышли на мировой уровень. Результатом работы стала серия мощных алгоритмов корреляции, способных перебирать миллионы вещественных доказательств, чтобы в кратчайший срок предоставить правоохранительным органам все возможные совпадения⁶.

Программное обеспечение для анализа следов крови

При расследовании уголовных дел, в которых предполагается физический контакт людей друг с другом или с окружающей их средой, уже в течение многих лет важнейшую роль играет судебно-медицинская экспертиза.

В любом инциденте при получении пострадавшим лицом кровотокающей травмы его кровь попадает на вовлеченных лиц и какие-либо объекты. В связи с этим обстоятельством анализ узоров следов крови может быть использован для разрешения вопросов, имеющих значение для правильной квалификации произошедшего события.

Программное обеспечение для анализа узора пятен крови – Bloodstain Pattern Analysis Software (также BPA software)⁷ – это еще одна автоматизированная технология, направленная на реконструкцию события

преступления, которая достигается путем анализа расположения кровяных пятен.

Узоры следов крови на месте происшествия в зависимости от механизма их образования содержат характерные диагностические признаки, что позволяет понять, каким образом они были образованы. Например:

- кровь попала на поверхность в результате контакта с другой окровавленной поверхностью;
- кровь капала из раны на поверхность;
- кровь капала в лужу крови;
- были удары по влажной крови;
- кровь капала с движущегося объекта;
- кровь вышла из дыхательных путей;
- кровь пролилась из-за травмы артерии.

Количество крови и распределение ее следов зависит от таких факторов, как характер и продолжительность любого контакта, близость вовлеченных людей/объектов, характер полученных травм и количество потерянной крови.

Определенные виды действий, в частности удары ногами, кулаками или использование огнестрельного оружия, могут давать очень характерные распределения крови, иногда содержащие мелкие детали. Автоматизированная технология анализа узора пятен крови на месте происшествия позволяет судмедэкспертам точнее ответить на следующие вопросы:

- Каково было положение жертвы, правонарушителя и/или предметов в момент кровопролития?
- Каким образом люди/объекты перемещались на месте совершения преступления?
- Имела ли место драка или борьба?
- Какой тип оружия использовался?
- Сколько ударов, выстрелов или иных действий было произведено?
- Был ли преступник ранен? Чья кровь была найдена на месте происшествия?
- Была ли попытка зачистить место преступления после нападения?

BPA software оценивает области возникновения кровопотери, таким образом, эксперт, исследуя параллельно образцы крови на месте происшествия, на одежде или предполагаемом оружии, может восстановить механизм произошедшего события.

В ходе судебного разбирательства свои позиции выдвигают стороны обвинения и защиты. В этих обстоятельствах технология BPA особенно эффективна – она сопостав-

⁶ Forensic Technology. www.ultra-forensicstechnology.com

⁷ Bloodstain Pattern Analysis Software. <https://hemospat.com/#/0>

ляет результаты анализа узоров кровяных следов с мест происшествия с выдвинутыми сторонами версиями произошедшего и в автоматическом режиме позволяет определить наиболее вероятную версию события⁸.

Тем не менее технология ВРА еще недостаточно испытана, а использование ПО в реальных уголовных делах недостаточно документировано. Таким образом, хотя данная технология и выглядит многообещающе, она нуждается в дальнейших исследованиях и валидации, чтобы убедиться в ее соответствии строгим стандартам работы с данными, представляемыми в дальнейшем в суде.

Методы масс-спектрометрии

В журнале «Масс-спектрометрия» (Journal of Mass Spectrometry) опубликована экспертная методика количественного определения синтетических каннабиноидов с использованием жидкостной хроматографии-тандемной масс-спектрометрии (LC-MS/MS) [1]. Эта технология развивает судебную токсикологию, обеспечивая высокую селективность и чувствительность, что делает ее бесценным инструментом для анализа сложных биологических образцов. Синтетические каннабиноиды, часто называемые «спайсами» или «K2», являются серьезной проблемой при злоупотреблении наркотиками из-за их структурного разнообразия и постоянно меняющегося состава. Метод LC-MS/MS позволяет одновременно идентифицировать и количественно определять 24 синтетических каннабиноида в выделениях человека, что делает его мощным инструментом тестирования наличия каннабиса в организме.

Применение Omics в судебно-энтмологических исследованиях⁹

Использование Omics¹⁰ в судебной энтомологии обсуждается в статье, опублико-

ванной в «Acta Tropica» [2]. Технология включает геномику, транскриптомику, протеомику, метаболомику и микробиомный анализ, что позволяет проводить всестороннее и систематическое исследование биологических образцов. В контексте судебной энтомологии они используются, среди прочего, для идентификации видов, филогенетики и скрининга генов, имеющих значение для развития живых организмов. Они играют определяющую роль в интерпретации поведенческих характеристик видов на генетическом уровне. Эти данные также имеют значение при оценке посмертного интервала (Postmortem interval, PMI) [2].

В 2003 году Международный консорциум по секвенированию генома человека впервые опубликовал полную последовательность генома. Это стало важной вехой в истории генетических исследований, проложившей путь геномам и геномике и открывшей так называемую постгеномную эру биомедицинских исследований [3].

Основной задачей судебно-медицинской энтомологии является оценка времени, прошедшего с момента смерти, а именно – посмертного интервала (PMI) [4]. Существует два основных способа оценки PMI. Один исследует закономерности сукцессии насекомых¹¹, а другой оценивает минимальный PMI (PMI_{min}) в зависимости от возраста самого старого насекомого, обнаруженного на трупе. Последний чаще используется при расследовании места смерти.

Углеродные точечные порошки

Обнаружение и фиксация отпечатков пальцев на местах происшествий необходимо для последующего процесса расследования. Однако применяемые стандартные и давно испытанные средства не всегда могут быть эффективны из-за низкой чувствительности или контраста, а также высокой токсичности. При необычно низких или высоких температурах качество копирования может быть недостаточным, особенно при изготовлении слепков объемных следов пальцев рук [5].

В связи с этим был разработан флуоресцентный углеродный точечный порошок, который при нанесении на следы пальцев заставляет их флуоресцировать в ультрафиолетовом свете, что значительно облегчает их фиксацию. При обработке они будут

¹¹ Сукцессии насекомых – это закономерное изменение биоценоза во времени, в том числе смена наборов видов насекомых.

⁸ The Intricacies of Blood Pattern Analysis in Forensic Investigations // Forensic Access. 05.09.2024. www.forensic-access.co.uk

⁹ Судебная энтомология занимается изучением биологии насекомых-некробионтов, их места и роли в процессе разложения трупов, влияния на жизнедеятельность насекомых, факторов, связанных как непосредственно с трупом, так и зависящих от места его обнаружения, и разрабатывает методы судебно-медицинской энтомологии.

¹⁰ Omics – это набор высокопроизводительных аналитических методов, используемых для изучения различных типов молекул, составляющих живой организм, включая ДНК, РНК, белки и метаболиты.

светиться красным, желтым или оранжевым цветом.

Искусственный интеллект

Искусственный интеллект (ИИ) десятилетиями использовался во многих областях жизнедеятельности общества, однако в криминалистике и судебной экспертизе его стали применять относительно недавно. Достижения последних лет позволили успешно использовать ИИ в цифровой криминалистике для анализа места преступления, а в судебной экспертизе – при сравнении следов с места преступления с проверяемыми объектами или предметами.

Нанотехнологии

Атомные и молекулярные технологии также находят свое применение в криминалистике и судебной экспертизе.

Так, наносенсоры используются для определения наличия наркотиков, взрывчатых веществ и биологических агентов на молекулярном уровне. Протеомный¹² анализ производится для одновременного изучения многих индивидуальных белков, совокупность которых составляет определенную систему, что характеризует исследуемый объект в целом [6]. Благодаря успехам протеомики в патологически измененных тканях можно видеть диспропорцию между белками [7]. Протеомика также занимается системным исследованием структуры, функции и активности белков, белок-белковых взаимодействий, определяет уровни экспрессии генов [8].

Протеомы стали важным средством расследования преступлений, поскольку ранее судмедэксперты в основном полагались на ДНК-анализ.

Анализ протеомов в крови, костях и других биологических материалах помогает получить ответы на следующие вопросы:

– Была ли жертва в контакте с необнаруживаемым ядом?

– Совпадает ли образец сильно разложившейся жидкости организма с биоматериалом преступника?

Одним из преимуществ протеомов является то, что, в отличие от ДНК, они изменяются с течением времени, информируя о возрасте жертвы или других факторах окружающей среды на момент смерти, которые невозможно обнаружить другими методами.

ДНК-фенотипирование – одна из самых молодых и перспективных технологий, позволяющая восстановить облик неизвестного преступника по его генам.

ДНК состоит из 23 хромосом, которые кодируют внешний облик человека. Судмедэксперты могут секвенировать образец ДНК и дать правоохранительным органам описание подозреваемого, включая цвет волос, глаз и кожи. Более новые методы также позволяют определить примерный возраст и биологическое происхождение человека.

Использование генеалогических баз данных способно оказать неоценимую помощь следствию. Благодаря им генетики находят интересные сходства и различия в наследственности у жителей разных регионов мира, а правоохранительные органы – демографическую информацию о подозреваемых.

Даже если ДНК подозреваемого не соответствует ни одному образцу с мест происшествий, возможно определить его дальних и близких родственников, которые добровольно прошли генетический анализ, а затем выйти на преступника. Так, при помощи представленной технологии и при содействии ученых из Института общей генетики РАН следователи смогли идентифицировать смертника, устроившего теракт в аэропорту Домодедово в 2011 году, а также задержать серийного педофила, действовавшего в Новосибирске¹³.

Биосенсоры для анализа отпечатков пальцев

Судмедэксперты используют биосенсоры для анализа мельчайших следов жидкостей организма, обнаруженных в отпечатках пальцев, в целях идентификации подозреваемого. Данные, которые могут быть таким образом обнаружены, включают возраст, принимаемые лекарства, пол и образ жизни интересующего человека. Биосенсоры также могут быть использованы для анализа иных жидкостей организма, обнаруженных на месте преступления.

Иммунохроматография

Иммунохроматография – это технология, разработанная в целях определения заболеваний путем нанесения небольшого количества биологической жидкости на подготовленную тест-полоску. Результаты

¹² Протеомы представляют собой полный набор белков, вырабатываемых организмом.

¹³ Портрет генами // TechInsider. 01.10.2018. <https://www.techinsider.ru/science/441622-portret-genami/>

такого исследования получают относительно быстро.

Распространены тесты, использующие этот метод, для обнаружения COVID, ВИЧ-инфекции, а также определения беременности. В криминалистике и судебной экспертизе иммунохроматографические тесты используют для обнаружения определенных веществ в жидкостях организма испытуемых, таких как наркотики и медикаменты.

Совсем недавно был разработан специальный датчик на базе смартфона для оценки образца слюны с помощью данной технологии. Это позволит проводить анализ вне лаборатории.

Определение местоположения подозреваемого или жертвы при анализе стабильных изотопов воды

Изотопы варьируются от атома к атому и могут иметь уникальную сигнатуру. Недавние разработки в области судебной экспертизы показали, что возможно определить, откуда именно взялся исследуемый образец, выделив изотопы в образце воды, найденном у подозреваемого или жертвы. При наличии нескольких образцов изотопов можно воспроизвести путь, пройденный субъектом. Обнаруженные изотопы используются также для определения количества присутствующих субъектов при инциденте.

Технология Stable Isotope Analysis (SIA) применяется для идентификации погибших или пропавших без вести, в том числе и в результате преступной деятельности.

В мире много людей числятся пропавшими без вести. Так, в США Национальная система поиска пропавших без вести и неопознанных лиц (NamUs) занимается поиском около 20 тыс. пропавших и 13 тыс. неопознанных субъектов. В Международной комиссии по пропавшим без вести на учете около 30 тыс. человек, пропавших без вести с 1991 по 1996 гг. в бывшей Югославии. В Колумбии 68–78 тыс. человек пропали без вести из-за социально-политического конфликта, который длится более 50 лет [9]. А в Ираке до сих пор разыскивается около 29 тыс. человек, пропавших во время правления Саддама Хусейна [10].

Судебная палинология

Палинология – относительно новая область для судебной экспертизы. Пыльца, споры мельчайших частиц, зерна и семена оседают на коже и одежде человека практи-

чески незамеченными. Их изучение помогает определить местонахождение объекта.

В настоящее время разработаны методы сбора и сравнения данных микроэлементов и их последующего использования в качестве следов преступления.

Облачные криминалистические решения на основе блокчейна

Сегодня более 50 % личных и корпоративных данных хранятся в облачных хранилищах, на удаленных серверах. Управление этими данными сопряжено с рядом проблем безопасности и конфиденциальности. Чтобы защитить их целостность и поддерживать цепочку хранения, специалисты активно используют технологию блокчейн, поскольку ее практически невозможно подделать.

Цифровая криминалистика транспортных средств

Эффективность расследования и рассмотрения уголовных, гражданских дел, а также административных материалов, связанных с использованием транспортных средств, находится в прямой зависимости от своевременного проведения судебной автотехнической экспертизы, корректности вопросов, поставленных перед экспертом, полноты и достоверности исследования, а также относимости, достоверности и полноты исходных данных и материалов, представляемых на исследование¹⁴.

Поскольку транспортные средства стали более технологически совершенными, развилась и область цифровой криминалистики транспортных средств: правоохранительные органы с использованием возможностей искусственного интеллекта собирают и обрабатывают такие данные, как недавние пункты назначения, типичные маршруты, личные данные и любимые места автовладельцев.

Криминалистика социальных сетей

В настоящее время более 3,6 млрд человек во всем мире активно используют социальные сети. По прогнозам к 2025 году их количество увеличится до 4,5 млрд. Неудивительно, что за прошедшие годы сети значительно усложнились и стали более

¹⁴ Автотехническая экспертиза // Научно-образовательный центр судебной экспертизы и экспертных исследований СКФУ. <https://sudexpert.ncfu.ru/ekspertizy/avtotekhnicheskaya-ekspertiza/>

объемными, что затрудняет работу правоохранительных органов.

Не так давно с целью обработки и оценки данных были разработаны автоматизированные технологии для анализа информации из социальных сетей. Люди по своей природе социальны, в связи с чем признание платформ социальных сетей сегодня значительно возросло. Однако социальные сети часто используют для написания негативных комментариев, оскорбляющих отдельных индивидуумов или целые социальные группы, а также для разжигания ненависти или интернет-буллинга.

Такое агрессивное поведение может быть вызвано гендерной дискриминацией, предвзятостью по цвету кожи или национальности, религиозными конфликтами и иными факторами. Нередко агрессивное поведение в сети связано с преступной деятельностью в реальных условиях. Примером может служить случай со стрельбой в мечети в Новой Зеландии. Стрелок во время совершения теракта вел прямые трансляции в социальных сетях, демонстрируя агрессию по отношению к мусульманской общине. Перед нападением он опубликовал фотографии оружия, а затем использовал то же оружие для нападения на мечеть [11].

Угрозы безопасности и общественному спокойствию необходимо выявлять до их реализации на практике. Критическую ситуацию возможно предотвратить, используя концепцию криминалистики социальных сетей, предполагающую процесс проведения киберрасследования поведения людей на основе их профилей в социальных сетях и сбора соответствующей информации с применением алгоритмов обучения для предотвращения преступлений [12]. При этом чтобы автоматизированный анализ данных был принят в суде, он должен основываться на моделях, которые являются воспроизводимыми, объяснимыми и тестируемыми.

3D-технология для определения физической формы

Судмедэксперты часто получают вещественные доказательства, которые необходимо «собирать по кусочкам». Это называется физической пригодностью и является общепризнанным методом определения того, что две части взяты или из одного источника, или ранее составляли одно целое. Такими объектами могут быть различные хрупкие материалы, например, кости, что

требует определенных условий их исследования.

Так, специалисты из университета Портсмута использовали технологию 3D-изображения для определения точных размеров некоторых обгоревших костей, после чего их фрагменты были воспроизведены с помощью 3D-принтера. Это позволило определить, составляли ли эти фрагменты ранее единое целое, не прибегая к непосредственному контакту с хрупкими объектами исследования.

В России данная технология применялась при расследовании гибели царской семьи. Была исследована зубочелюстная система одного из расстрелянных – доктора Е.С. Боткина. Два экземпляра его вставной челюсти были обнаружены в 1918 году: первый – на руднике, куда сбрасывали тела убитых, второй – в доме Ипатьева. В настоящее время зубочелюстная система находится в Российском историческом музее в Джорданвилле (США).

В 2019 году по запросу российской стороны в Джорданвилле были изготовлены 2 экземпляра трехмерной модели хранящейся там искусственной челюсти. В Санкт-Петербурге эксперты создали 3D-модели верхней и нижней челюсти черепа найденного скелета и вставной челюсти, запечатленной на фотографии из дела Н.А. Соколова [13].

Криминалистика беспилотных летательных аппаратов

К августу 2021 года в США было зарегистрировано свыше 880 тыс. дронов, из них более 40 % предназначались для коммерческого использования. Возросшая популярность беспилотных летательных аппаратов предоставила преступникам новый инструмент для осуществления незаконной деятельности: контрабанды наркотиков, слежки или нападений на жертв.

Одной из задач цифровой криминалистики является разработка технологии сбора и анализа данных с беспилотных летательных аппаратов, SD-карт и мобильных телефонов.

Масс-спектрометрия плазмы с индуктивно связанной лазерной абляцией

Данная технология является современным высокочувствительным методом анализа, позволяющим проводить одновременное определение большого числа элементов с низкими и ультранизкими преде-

лами обнаружения. Появление лазеров высокой мощности решило проблему прямого микроэлементного анализа твердофазных природных объектов (минералов, стекол и др.) с локальностью определения до 10–20 мкм в методе масс-спектрометрии с лазерной абляцией проб (LA-ICP-MS)¹⁵.

При изъятии на месте происшествия осколков стекла соединение даже крошечных кусочков может стать ключом к объяснению механизма произошедшего события, например, направления полета пули, силы удара или типа оружия, использованного при совершении преступления. Благодаря высокочувствительной способности распознавания изотопов аппарат LA-ICP-MS расщепляет образцы стекла практически любого размера вплоть до их атомной структуры.

Судебная фотография

Фотосъемка при альтернативном освещении является одной из наиболее передовых технологий. Она помогает увидеть повреждения еще до того, как они станут заметны на коже. Так, использование камеры Omnicrome, оснащенной синим светом и оранжевыми фильтрами, дает возможность четко видеть кровоподтеки под поверхностью кожи.

При проведении баллистических экспертиз эксперты часто используют высокоскоростные камеры, чтобы заснять полет пули, момент образования пулевого отверстия, огнестрельного ранения или разбросов осколков стекла.

Видеоспектральный компаратор 2000

Видеоспектральный компаратор – одно из наиболее важных технико-криминалистических средств, применяемых правоохранительными органами на месте происшествия. С помощью этого устройства можно взглянуть на лист бумаги и увидеть замаранные или скрытые надписи, определить качество бумаги и выявить признаки искусственно измененного почерка. Иногда с помощью указанного устройства возможно провести экспертизу даже после того, как бумага была повреждена водой или огнем настолько, что различить какие-либо надписи невооруженным взглядом практически невозможно.

¹⁵ Метод LA-ICP-MS в минералого-геохимических исследованиях: методические аспекты. http://www.igg.uran.ru/Conferences/2010-Petrographic/pdf/s7/s7_02.pdf

Цифровое видеонаблюдение для Xbox

Большинство людей не считают игровую консоль потенциальным ресурсом для сокрытия незаконных данных, однако в преступных группах такие консоли используются достаточно часто. В настоящее время разрабатывается одна из самых передовых криминалистических технологий для специалистов по цифровой криминалистике – XFT¹⁶. Она позволит правоохранительным органам получать визуальный доступ к скрытым файлам на жестком диске игровой консоли Xbox.

XFT также настроен на запись сеансов доступа для воспроизведения в режиме реального времени во время судебных слушаний.

3D-реконструкция лица

Указанная криминалистическая технология хотя и не считается самой надежной, но определенно является одной из самых интересных и доступных судебным патологоанатомам, судебным антропологам и иным судебным экспертам.

Программное обеспечение для 3D-реконструкции лица использует реальные человеческие останки и экстраполирует возможный внешний вид.

Секвенсор ДНК

Секвенсоры ДНК возможно использовать при расследовании преступлений в тех случаях, когда представленные на экспертизу образцы сильно повреждены. Технология позволяет, например, при анализе старых костей или зубов, определить конкретный порядок нуклеиновых кислот в ДНК человека и генерировать «читанный» или уникальный образец ДНК, который может помочь идентифицировать личность.

Криминалистическое датирование по содержанию углерода-14

Углеродное датирование уже давно используется для определения возраста неизвестных останков по антропологическим и археологическим находкам.

Углерод-14 (¹⁴C) постоянно образуется в атмосфере из азота-14 под воздействием космических лучей. Как и обычный углерод, ¹⁴C вступает в реакцию с кислородом, образуя углекислый газ. Растения в ходе фото-

¹⁶ XFT – вспомогательная компьютерная программа для криминалистического анализа игровой консоли Xbox.

синтеза этот углекислый газ потребляют, а потом по пищевой цепочке ^{14}C попадает в организмы животных и людей. При этом важно то, что соотношение изотопов углерода – ^{12}C , ^{13}C и ^{14}C – в организме остается почти таким же, что и в атмосфере: один из 10^{12} атомов является углеродом-14.

После смерти организма углерод-14 больше не поступает извне, а наоборот – постепенно распадается, а стабильные изотопы углерода остаются без изменений. То есть соотношение изотопов со временем меняется. Зная период полураспада ^{14}C (5 730 лет), можно датировать момент смерти. Радиоуглеродная датировка показывает время гибели растения или животного, а не время создания артефакта (например, произведения искусства)¹⁷.

Поскольку количество радиоуглерода (которое рассчитывается при датировании по углероду-14) за последние 50 лет увеличивалось и уменьшалось до определенных уровней, теперь можно использовать эту технологию для идентификации останков.

Магнитная дактилоскопия и автоматизированная идентификация отпечатков пальцев (AFIS)

С помощью этих технологий правоохранительные органы могут быстро провести сравнение отпечатков пальцев на месте преступления с обширной виртуальной базой данных дактилоскопической информа-

ции. Кроме того, использование магнитной пыли для обнаружения и фиксации отпечатков пальцев, равно как и бесконтактного склеивания, позволяет получать «идеальные отпечатки пальцев» на месте преступления без их загрязнения.

Заключение

В мире ежегодно возрастает количество лиц, пропавших без вести, и наряду с некриминальными причинами исчезновения большой процент приходится на преступные действия в отношении жизни и здоровья людей. Чаще всего в таких случаях проверяется версия о возможной насильственной смерти потерпевших, но нередко в связи с дефицитом информации о совершенном преступлении крайне важной становится задача отыскания, обнаружения трупа или его отдельных частей как следов преступного события. Еще одной из наиболее актуальных и сложных проблем как в криминалистике, так и в судебной экспертизе является задача идентификации непознанных трупов, особенно когда объектами исследования являются расчлененные и обугленные их части, костные, гнилостно-трансформированные и мумифицированные останки.

Применение и развитие экспертных технологий для раскрытия и расследования преступлений в обозначенной области, а также в области киберпреступности, является приоритетным направлением в обеспечении правопорядка и безопасности общества и государства как на национальном, так и на глобальном уровнях.

¹⁷ Радиоуглеродная датировка // ИЦАЭ.
<https://myatom.ru/enciclopedia/34045/>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Development and Validation of a Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Method for the Quantitation of Synthetic Cannabinoids of the Aminoalkylindole Type and Methanandamide in Serum and its Application to Forensic Samples // *Journal of Mass Spectrometry*. 2011. № 46 (2). P. 163–171.
<https://doi.org/10.1002/jms.1877>
2. Shipeng S., Lijun Y., Gengwang H., Liangliang L., Yu W., Luyang T. Application of Omics Techniques in Forensic Entomology Research // *Acta Tropica*. 2023. Vol. 246.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2023.106985>
3. The New Omics Era into Systems Approaches: What Is the Importance of Separation Techniques? // *Separation Techniques Applied to Omics Sciences*. 2021. P. 1–15.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-77252-9_1

REFERENCES

1. Development and Validation of a Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Method for the Quantitation of Synthetic Cannabinoids of the Aminoalkylindole Type and Methanandamide in Serum and its Application to Forensic Samples. *Journal of Mass Spectrometry*. February 2011. No. 46 (2). P. 163–171.
<https://doi.org/10.1002/jms.1877>
2. Shipeng S., Lijun Y., Gengwang H., Liangliang L., Yu W., Luyang T. Application of Omics Techniques in Forensic Entomology Research. *Acta Tropica*. 2023. Vol. 246.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2023.106985>
3. The New Omics Era into Systems Approaches: What Is the Importance of Separation Techniques? *Separation Techniques Applied to Omics Sciences*. 2021. P. 1–15.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-77252-9_1

4. Wang C., Lin C.-C., Billen J. Morphology of the Novel Ventral Scape Gland in the Ant Genus *Strumigenys* // *Arthropod Structure & Development*. 2021. P. 101–163. <https://doi.org/10.1016/j.asd.2021.101063>
5. Карепанов Н.В. Проблемы обнаружения следов при расследовании преступлений // *Бизнес. Образование. Право*. 2020. № 2 (51). С. 269–274. <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2020.51.261>
6. Демидов Е.А., Пельтек С.Е. Протеомика // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2014. № 18 (1). С. 166–174.
7. Мирошниченко И.И., Птицина С.Н. Биомаркеры в современной медико-биологической практике // *Биомедицинская химия*. 2009. № 55 (4). С. 425–440.
8. Копылов А.Т., Згода В.Г. Количественные методы в протеомике // *Биомедицинская химия*. 2007. № 53 (6). С. 613–643.
9. Washburn E.A Multi-Isotope Approach to Reconstructing Human Residential Mobility and Diet during the Late Intermediate Period (1000–1450 CE) in highland Ancash // *Journal of Archaeological Science*. 2022. Vol. 41. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103291>
10. Кочоян А.Л., Арутюнян В.М. Идентификация жертвы или подозреваемого с помощью анализа стабильных изотопов // *Эксперт-криминалист*. 2023. № 1. С. 26–29. <https://doi.org/10.18572/2072-442X-2023-1-26-29>
11. Doyle G. New Zealand Mosque Attacker's Plan Began and Ended Online // *Reuters*. 2020. <https://www.reuters.com/article/idUSKCN1QW1MO/>
12. Ashraf N., Mahmood D., Obaidat M.A., Ahmed G., Akhunzada A. Criminal Behavior Identification Using Social Media Forensics // *Electronics*. 2022. No. 11. P. 31–62. <https://doi.org/10.3390/electronics11193162>
13. Преступление века: Материалы следствия: документально-архивная хроника событий, связанных с гибелью Российского императора Николая II, его семьи и их приближенных: в 3 т. Т. 2. М.: Следственный комитет России, 2021. С. 81.
4. Wang C., Lin C.-C., Billen J. Morphology of the Novel Ventral Scape Gland in the Ant Genus *Strumigenys*. *Arthropod Structure & Development*. 2021. P. 101–163. <https://doi.org/10.1016/j.asd.2021.101063>
5. Karepanov N.V. Problems of Finding Traces in the Process of Crimes Investigation. *Business. Education. Law*. 2020. No. 2. P. 269–274. <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2020.51.261>
6. Demidov E.A., Peltek S.E. Proteomics. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2014. No. 18 (1). P. 166–174. (In Russ.).
7. Miroshnichenko I.I., Ptitsina S.N. Biomarkers in Modern Medical and Biological Practice. *Biomedical Chemistry*. 2009. No. 55 (4). P. 425–440. (In Russ.).
8. Kopylov A.T., Zgoda V.G. Quantitative Methods in Proteomics. *Biomedical Chemistry*. 2007. No. 53 (6). P. 613–643. (In Russ.).
9. Washburn E.A Multi-Isotope Approach to Reconstructing Human Residential Mobility and Diet during the Late Intermediate Period (1000–1450 CE) in Highland Ancash. *Journal of Archaeological Science*. 2022. Vol. 41. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103291>
10. Kochoyan A.L., Arutyunyan V.M. Identification of a Victim or a Suspect by Means of an Analysis of Stable Isotopes. *Expert-Criminalist*. 2023. No. 1. P. 26–29. (In Russ.).
11. Doyle G. New Zealand Mosque Attacker's Plan Began and Ended Online. *Reuters*. 2020. <https://www.reuters.com/article/idUSKCN1QW1MO/>
12. Ashraf N., Mahmood D., Obaidat M.A., Ahmed G., Akhunzada A. Criminal Behavior Identification Using Social Media Forensics. *Electronics*. 2022. No. 11. P. 31–62. <https://doi.org/10.3390/electronics11193162>
13. *Crime of the Century: Investigation Materials: Documentary and Archival Chronicle of Events Related to the Demise of the Russian Emperor Nicholas II, his Family and their Close Associates: in 3 Volumes*. Vol. 2. Moscow: Sledstvennyi komitet Rossii, 2021. P. 81. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Никитина Ирина Эдуардовна – д. юр. н., профессор кафедры криминалистики и судебной экспертизы МИИТ (РУТ);
e-mail: irinanikitina23@rambler.ru

Статья поступила: 21.04.2024
После доработки: 15.08.2024
Принята к печати: 20.09.2024

ABOUT THE AUTHOR

Nikitina Irina Eduardovna – Doctor of Law, Professor of the Department of Criminalistics and Forensic Science of MIIT (RUT);
e-mail: irinanikitina23@rambler.ru

Received: April 21, 2024
Revised: August 15, 2024
Accepted: September 20, 2024