**Электроника в криминалистике**

**Электроника** — наука о взаимодействия за­ря­жен­ных час­тиц (элек­тро­нов, ио­нов) с элек­тро­маг­нит­ны­ми по­ля­ми и о ме­то­дах соз­да­ния элек­трон­ных при­бо­ров и уст­ройств (ва­ку­ум­ных, га­зо­раз­ряд­ных, по­лу­про­вод­ни­ко­вых), в ко­то­рых это взаи­мо­дей­ст­вие ис­поль­зу­ет­ся для пре­об­ра­зо­ва­ния элек­тро­маг­нит­ной энер­гии для пе­ре­да­чи, об­ра­бот­ки и хра­не­ния ин­фор­ма­ции.

Наи­бо­лее ха­рак­тер­ные ви­ды та­ких пре­об­ра­зо­ва­ний – ге­не­ри­ро­ва­ние, уси­ле­ние и при­ём элек­тро­маг­нит­ных ко­ле­ба­ний с час­то­той до 1012 Гц, а так­же видимых инфракрасных, ультрафиолетовых и рент­ге­нов­ских из­лу­че­ний.

**Практические задачи** электроники связаны с разработкой электронных приборов и устройств, выполняющих различные функции, которые также применимы и в криминалистике — науке, исследующей закономерности совершения и раскрытия преступлений, собирания, исследования, оценки и использования доказательств.

**Целью криминалистики** является полное и своевременное обеспечение и сопровождение раскрытия и расследования преступлений.

Данная цель реализуется на основе всестороннего использования достижений современной науки, в том числе электроники, в применении в ходе расследований инструментов технико-криминалистического обеспечения.

**Технико-криминалистическое обеспечение** — это приборы, устройства, инструменты и вещества, специально разработанные, приспособленные или заимствованные криминалистикой для собирания, исследования и использования доказательственной информации, а также для предотвращения преступлений.

**По целевому назначению** технико-криминалистические средства можно классифицировать следующим образом:

1. **Средства фиксации.** Это фотоаппаратура, киносъемочная техника, кинопроекторы, видео аппаратура, применяемые на месте проведения следственного действия для запечатления обстановки, различных следов и объектов, имеющих значение для дела.
2. **Средства выявления невидимых и маловидимых следов и других объектов.** К ним относятся специальные криминалистические спектральные видео лупы для исследования и экспертизы защищенной полиграфической продукции, приборы для выявления и изъятия микрообъектов — микропылесосы.
3. **Поисковые средства для обнаружения различных объектов,** которые могут иметь значение вещественных доказательств (миноискатели и металлодетекторы индукционного типа, «Гамма», «Ирис», ультрафиолетовые осветители УК-1, ОЛД - 41, электронно-оптические преобразователи).
4. **Средства для получения отпечатков пальцев** у живых лиц и трупов: устройства считывания отпечатков пальцев.
5. **Средства для изготовления композиционных портретов**. Это прибор ИКР-2 и компьютерная система составления композиционных портретов «Кадр», которая сейчас широко внедряется в практику.
6. **Средства для систематизации и выдачи криминалистической информации.** Это электронно-вычислительные машины, используемые для ведения коллекции следов рук, обуви, транспортных средств, взлома, поддельных денег и документов и ряда других.
7. **Средства для лабораторного исследования вещественных доказательств.** К ним относятся микроскопы сравнительные криминалистические, макро-репродукционные установки, установка «Скорость» для отстрела огнестрельного оружия, регистратор скорости РС-4М, приборы оптического наложения.

Рассмотрим некоторые категории и устройства более подробно, затрагивая их практическое применение.

Когда речь заходит о криминалистике, первым делом на ум приходит снятие отпечатков пальцев у всех, кто причастен к делу. Поэтому первым рассмотрим **дактилоскопию** — способ опознания человека по следам пальцев рук, который прошел огромный путь: от утомительного долгого поиска соответствующих отпечатков, оставленных чернилами, в относительно небольшой бумажной картотеке — до быстрой компьютерной обработки и сравнения отпечатка с масштабной распределенной базой данных. Биометрические считыватели отпечатков пальцев по технологии работы делятся на ультразвуковые, полупроводниковые и оптические.

На данный момент для считывания отпечатков пальцев обычно используют устройства **оптические протяжные**. В них используется отраженный свет, при использовании которого делают несколько перекрывающих друг друга снимков, проходя по сканируемой поверхности, чтобы затем совместить узор.

**Полупроводниковые** считыватели отпечатков пальца, основываются на изменении свойств чувствительного элемента при соприкосновении с кожей. Они не всегда дают отпечаток достаточного качества. Кроме того, необходимость контакта сканируемого объекта непосредственно с полупроводниковым элементом ведет к быстрому износу оборудования.

**Ультразвуковые** биометрические считыватели позволяют получить данные высокого качества, прекрасно защищенные от подделки, т.к. кроме информации об особенностях рельефа кожного покрова, сканирование ультразвуком позволяет считать дополнительные характеристики сканируемого объекта (например, пульс). Однако недостатком подобного оборудования является высокая стоимость и большие габаритные размеры.

Одной из самых обширных частей криминалистики является **фотосъемка,** так как именно она производитсяпри обыске, проверке показаний на месте и преследует цель отразить обстановку. Снимки помогают прокурору, адвокату, суду и другим лицам, изучающим уголовное дело, объективнее оценить собранные по делу доказательства. Фотоснимок также может быть вещественным доказательством, если на нем зафиксировано событие преступления, преступник и его действия, следы монтажа фотоснимка.

Для фиксации используют **цифровые камеры.** И в отличие от традиционного процесса, в котором изображение запечатлеваемого объекта воспринимается светочувствительным слоем фотопленки, здесь роль светоприемника выполняет матрица прибора с зарядовой связью. ПЗС-матрица, прибор с зарядовой связью — аналоговая интегральная микросхема из кремния, состоящая из светочувствительных фотодиодов. В основе лежит технология приборов с зарядовой связью, которая позволяет считывать электрический потенциал путем сдвига заряда от одного элемента к другому.

Хранение цифровых изображений осуществляется во встроенной памяти камер или на внешних носителях (обычно — флэш-картах), а вывод изображений на бумажный носитель происходит с помощью принтера. Перечисленные средства объединяются в комплекс с ПК, снабженным управляющими программными средствами.

Легко осуществимая корректировка изображений, видео и аудиоинформации с одной стороны облегчает работу криминалистов, а с другой ставит задачу проверки достоверности цифровых источников. Поэтому для криминалистических целей оптимально применять такие методы цифровой фиксации образной и звуковой информации, которые исключают техническую возможность их изменения. Сейчас такие методы реализуются с помощью лазерной цифровой записи на дисках одноразовой регистрации, которые и рекомендуется использовать в следственной практике.

Также, кроме классического метода фиксации, существуют **исследовательские или специальные методы криминалистической фотографии.** Они предназначены для получения информации фотографическим путем о признаках, структуре и свойствах материальных объектов, лежащих за пределом разрешения глаза человека. Такие объекты, в отличие от макрообъектов, в криминалистике называют объектами, микроследами, которые малы, но доступны для инструментального исследования зрением человека.

**Сущность исследовательских методов** состоит в том, чтобы фотографическим путем делать видимым невидимое, слаборазличимое — различимым. Применение исследовательских методов требует специальной аппаратуры, приемов и знаний. Исследовательские методы, как правило, лабораторные и применяются при производстве судебных экспертиз.

**К исследовательским методам относятся** — микроскопический, цветоразличительный, контрастирующий, рентгенографический и ряд других.

**Микроскопический метод** является одним из наиболее распространенных средств исследования вещественных доказательств. Применение этого метода расширяет возможности при собирании и исследовании мельчайших объектов, несущих информацию о событии преступления. Для микросъемки применяются микроскопы биологические, микроскопы сравнительные криминалистические, а также электронные, позволяющие получать значительное увеличение. В последнее время стали применяться сканирующие микроскопы для фотографирования микрообъектов с большой глубиной резкости.

**Методы цветоразличения и контрастирования**, разработаны известным отечественным ученым криминалистом Е.Ф. Буринским.

**Сущность метода цветоразличения** состоит в получении изображения, на котором можно визуально различать близкие по оттенку цвета. Съемка цветоразличительным методом широко используется для установления дописок, восстановления залитых текстов, обнаружения следов близкого выстрела и т.д. Эффект цветоразличения создается посредством освещения объекта в определенной зоне спектра с применением светофильтров, цветных и черно-белых материалов в процессе фотосъемки и их обработки.

**Контрастирующий метод** представляет собой различные способы усиления контраста: фотографические, химические, инструментальные. Контрастирующий метод предназначен в основном для увеличения контраста ахроматических, неокрашенных объектов. Усиление контраста при этом происходит в ходе съемки, проявления пленки и фотобумаги, обработки полученных изображений. В настоящее время в этих целях широко используются специальные приборы, например, электронно-оптические преобразователей (съемка в инфракрасных лучах), телевизионные системы с использованием электронно-вычислительной техники.

**Чтобы прочитать залитые** и находящиеся под бумагой тексты, восстановить удаленную татуировку на теле человека, выявить угасшие и удаленные механическим путем (подчисткой) тексты в документах применяют методы съемки в инфракрасных лучах.

**Инфракрасные лучи** представляют собой электромагнитные колебания, которые примыкают непосредственно к красному спектру. ИК-лучи проникают сквозь туман, воздушную дымку, что позволяет фотографировать объекты с бОльших расстояний (приборы ночного видения). ИК-лучи проникают через слои красителей, бумагу. В настоящее время разработаны специальные приборы, так называемые электронно-оптическими преобразователями (ЭОП), позволяющие исследовать объекты в отраженных инфракрасных лучах и наблюдать инфракрасную люминесценцию визуально.

Для получения снимка объекта в ИК-лучах его освещают лампой накаливания, создавая мощный поток ИК-лучей. А перед объективом цифрового фотоаппарата размещают светофильтр, отрезающий видимый свет. Фотографирование производят при большой выдержке, чтобы получить яркий снимок. Для проведения данной экспертизы используются такие устройства, как видеоспектральный компаратор‎ или же телевизионные спектральные системы.

В судебной экспертизе для обнаружения следов биологических жидкостей, чернил, пасты шариковых ручек, клея, бумаги, растительных и синтетических волокон и изделий применяют **методы съемки в ультрафиолетовых лучах.**

**Ультрафиолетовые лучи** представляют собой невидимое излучение расположенное перед фиолетовой областью видимого спектра в диапазоне 200—400 нанометров. Отражение и поглощение УФ-лучей зависит от свойств и структуры материального объекта, что позволяет по величине коэффициента отражения или поглощения определить красители, ткани, сыпучие, жидкие и твердые вещества органического и неорганического происхождения. Облучение объектов УФ-лучами вызывает свечение-люминесценцию, которую можно наблюдать невооруженным глазом и фотографировать обычным фотоаппаратом. В последнее время получили распространение лазерные источники УФ-лучей. Вместе с тем широко используются бытовые и специальные устройства ультрафиолетовых лучей.

**Например**, для обнаружения спермы или мочи используют УФ-фонари с длиной волны в 395-400 нанометров, а выявления поддельных банкнот или документов – 365 нанометровые приборы. Что же касается применения фонарей с рабочей длиной волны в 375-385 нанометров, то они активно используются для анализа предметов искусства и антиквариата с целью выявления подделок и уже реставрированных изделий.

Для получения снимка механизма замка, содержимого запечатанной посылки, закрытого чемодана или снаряженного патрона применяется **рентгенографический метод.** Рентгеновские лучи обладают проникающей способностью, поэтому с их помощью можно получать теневые изображения на расстоянии либо при контакте фотопленки с исследуемым предметом. В следственной и оперативной практике используются стационарные медицинские и портативные переносные рентгеновские установки. Для просвечивания толстых слоев металла применяются специальные диагностические установки, источниками жесткого излучения в которых служат радиоактивные изотопы.

**Например**, при поступлении информации о заминировании конкретного объекта специалистом используется рентгеновская аппаратура, а также армейские миноискатели и криминалистические металлоискатели.

Последние необходимы для обнаружения скрытых металлических предметов. Действие металлодетекторов основано на явлении электромагнитной индукции.

В стенки детектора вмонтированы большие катушки, по одной из которых непрерывно течет постоянный электрический ток, из-за чего в пространстве между стенками детектора существует постоянное магнитное поле. И когда металлический предмет, проходит через детектор, он пересекает силовые линии магнитного поля. В металлическом предмете, представляющем собой замкнутый проводящий контур, возникает индукционный электрический ток вследствие увеличения магнитного потока.

Согласно правилу Ленца индукционный ток своим магнитным полем стремится скомпенсировать нарастание магнитного потока, поэтому направление тока в металлическом предмете противоположно направлению тока в катушке детектора. О наличии металлических предметов, даже если они не обнаруживаются визуально, судят по изменению магнитного поля в пространстве детектора, в результате которого срабатывает сигнал оповещения.

**Кроме того**, в последние годы в работе по раскрытию преступлений стал активно использоваться полиграф — техническое устройство, используемое при проведении инструментальных психофизиологических исследований, для синхронной регистрации параметров дыхания, сердечно-сосудистой активности, электрического сопротивления кожи, а также других физиологических параметров с последующим представлением результатов регистрации этих параметров в аналоговом или цифровом виде, предназначенном для оценки достоверности сообщенной информации.

Предпосылкой для создания полиграфа стала идея, что ложь человека вызывает его эмоциональную реакцию, следовательно, сопровождается измеримыми психофизиологическими проявлениями. Например, стресс, вызванный ложью, увеличит потоотделение и, следовательно, проводимость кожи. Однако нет никаких специфических физиологических реакций, связанных с ложью, поэтому научное сообщество считает полиграфологию лженаукой, но не смотря на это, устройство продолжает использоваться.

Полиграф представляет собой сложное составное устройство из нескольких элементов. Схема и состав устройств детектора выглядит следующим образом:

1. **Датчики**. Предназначены для контроля и получения данных о психофизиологическом состоянии организма человека.
2. **ЭВМ**. Вычислительная машина, которая в большинстве случаев представлена стационарным компьютером и производит запись и обработку полученных данных с датчиков полиграфа. В дальнейшем ЭВМ переводит полученную информацию в аналоговый код и передает на выводящее устройство.
3. **Выводящее устройство.** В качестве такого устройство применяется осциллограф, принтер, либо экран монитора. Данные устройства выводят информацию, полученную датчиками полиграфа, на диаграмму (полиграмма).

Основной задачей работы полиграфа является выявление у человека микро-стресса. При проверке к телу испытуемого прикрепляется множество важных датчиков. Крепятся они именно в тех местах, где лучше всего можно уловить изменение кровяного давления человека или его дыхания.

И после того, как все датчики подключены, испытуемому начинают задавать вопросы, которые составляются в соответствии со специальными таблицами-тестами. Если человек дает ложный ответ на вопрос, в его организме на уровне подсознания срабатывает рефлекс: дыхание и кровяное давление начинают изменяться, физиологические реакции организма резко усиливаются. Эти изменения в своем организме человек не может контролировать. Однако их четко фиксирует детектор лжи (через датчики данные передаются на компьютер).

Проведение психофизиологических исследований с применением полиграфа наиболее часто используется в целях раскрытия преступлений, а также для установления в ходе предварительного расследования лиц, подозреваемых в их совершении. Подобная работа осуществляется с момента обнаружения преступления и возбуждения уголовного дела до момента, установления подозреваемого и предъявления ему обвинения в совершении конкретного преступления.

Таким образом можно подвести итог, что криминалистика во многом опирается на физику, в особенности на электронику, все чаще задействуя в расследованиях и исследованиях результаты прогресса в области электроники, интегрируя сложные аппаратные комплексы и технологии для повышения качества раскрытия и расследования преступлений.