МВД РОССИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

САРАТОВСКИЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

# ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

ТЕМА: "Сравнительные аспекты применения цифровых и аналоговых фотоаппаратов для фотографирования средств защиты денежных купюр и других ценных бумаг"

ДИПЛОМНИК: Насырова Динара Ермековна 52 группа

РУКОВОДИТЕЛЬ: начальник кафедры криминалистического обеспечения раскрытия преступлений, к.т.н., доцент, полковник милиции ЗАЙЦЕВ Владимир Викторович

## РЕЦЕНЗЕНТ: Начальник кафедры криминалистического исследования документов к.ю.н., доцент, полковник милиции Бондаренко П.В.

САРАТОВ 2007 г.

МВД РОССИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

САРАТОВСКИЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

### КАФЕДРА: КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАСКРЫТИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

"УТВЕРЖДАЮ"

Начальник кафедры

кандидат технических наук полковник милиции

В.В. Зайцев

"\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2005 г.

### ЗАДАНИЕ

### На дипломную работу

### Слушатель 5 курса специального факультета

### Насырова Д.Е.

Научный руководитель: начальник кафедры криминалистического обеспечения раскрытия преступлений, к.т.н., доцент, полковник милиции ЗАЙЦЕВ Владимир Викторович.

Тема: "Сравнительные аспекты применения цифровых и аналоговых фотоаппаратов для фотографирования средств защиты денежных купюр и других ценных бумаг."

Утверждена приказом начальника института № 430 от 17 ноября 2006г.

1. Срок сдачи слушателем законченной дипломной работы "04" июня 2007
2. Содержание дипломной работы:

Реферат

Введение

Глава 1. Общие правила и условия при фотографировании общего вида объектов криминалистических экспертиз

Глава 2. Особенности фотографирования в невидимой зоне электромагнитного спектра

Заключение

3. Список литературы

4. Примерный перечень обязательного графического материала:

-фотоснимки следов дописки, подчистки, переклейки фотографии, травления, съемка в ИК и УФ – лучах.

5. Консультанты по работе с указанием относящихся к ним разделов дипломной работы: нет.

6. Дата выдачи задания: "26" сентября 2006 г.

Научный руководитель: начальник кафедры криминалистического обеспечения раскрытия преступлений, к.т.н., доцент, полковник милиции ЗАЙЦЕВ Владимир Викторович.

Задание приняла к исполнению "26" сентября 2006 г.

Студент Насырова Д. Е.

### План

##### Реферат

##### Введение

Глава I. Общие правила и условия при фотографировании общего вида объектов криминалистических экспертиз

* 1. Требования, предъявляемые к фотоснимкам общего вида объектов и выбор съемочной аппаратуры и принадлежностей
  2. Особенности фотографирования общего вида объектов криминалистических экспертиз
  3. Применение цифровой фотографии при фотосъемке общего вида объектов криминалистических экспертиз

Глава 2. Особенности фотографирования в невидимой зоне электромагнитного спектра

* 1. Характеристика невидимой зоны спектра, свойства инфракрасных, ультрафиолетовых и др. лучей
  2. Фотографирование в инфракрасных лучах объектов криминалистических экспертиз
  3. Фотографирование в ультрафиолетовых лучах объектов криминалистических экспертиз
  4. Фотографирование в рентгеновских и гамма-лучах
  5. Процессуальное и техническое оформление фотоснимков

###### Заключение

Список использованной литературы

РЕФЕРАТ

Дипломная работа посвящена судебной фотографии как самостоятельной отрасли криминалистической техники, в частности сравнению возможностей в фотофиксации в невидимой зоне спектра и выявленных следов изменений содержания документа при применении аналоговой и цифровой техники. Цель работы оптимизировать фотофиксацию в невидимой зоне электромагнитного спектра объектов криминалистической экспертизы за счет использования современных цифровых технологий, а также показать преимущество и недостатки при применении цифровых фотоаппаратов в фотофиксации объектов криминалистических экспертиз. Для достижения данной цели необходимо решить следующие две группы задач.

Технические. Эмпирическими методами выяснить возможности цифрового фотоаппарата при работе в различных условиях освещенности с различными по свойствам объектами и сравнить полученные результаты с аналогичными, полученными традиционными методами.

Процессуальные. Выяснить процессуальную значимость результатов применения цифровой съемки и особенности оформления фототаблиц к заключениям эксперта. В дипломной работе приведены экспертные методики применения цифровых фотоаппаратов при проведении экспертных исследований, таких как исследование документов с целью выявления внесенных изменений в их содержание. Работа построена на сравнении между применением традиционных методик фотофиксации общего вида и выявленных внесенных изменений в содержание документа, и применением цифровой техники, а так же отражены процессуальные особенности оформления фототаблиц при проведении экспертных исследований.

Структура работы состоит из введения, двух глав, содержащих восемь параграфов, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Введение

Первые серьезные успехи в развитии общей фотографии знаменовавшее собою переход от опытов удач и неудач к периоду, когда окончательно сложились основные принципы и технические приемы фотографии, совпали по времени с первыми попытками использования ее в криминалистике. Фотография была одним из первых методов, широко и органически воспринятых криминалистикой и творчески приспособленных к своеобразным условиям исследования вещественных доказательств. Можно с уверенностью сказать, что появление фотографии послужило своеобразным толчком для развития науки криминалистике в целом. Конец 19 века и начало 20 века были одинаково переломными и для фотографии превратившейся в технически оснащенную и научно обоснованную отрасль практических знаний и для криминалистики, сформировавшейся в самостоятельную науку.

Вопросы применения фотографии в криминалистике последнее время не только постоянно находятся в поле зрения ученных – криминалистов и практиков, но и творчески совершенствуются ими как в направлении использования современных достижений науки и техники в области получения визуальной информации для целей криминалистики, так и в направлениях правового применения новых научно – технических средств и процессуального оформления результатов фотографирования.

Глава 1. Общие правила и условия при фотографировании общего вида объектов криминалистических экспертиз

* 1. Требования, предъявляемые к фотоснимкам общего вида объектов и выбор съемочной аппаратуры и принадлежностей

Установлению обстоятельств совершенного преступления способствует исследование различных материальных объектов и их следов, приобщаемых к материалам уголовного дела. Они облегчают установление истины по делу, розыск и изобличение виновного. Для исследования объектов пригодны различные научно-технические средства и методы, в том числе и фотографические.

В настоящем разделе изложены особенности фотографирования только наиболее распространенных объектов: следов рук, документов, следов применения огнестрельного оружия. Эти сведения, однако, могут пригодиться и при фотографировании иных криминалистических объектов.

Съемка таких объектов связана с предварительной оценкой их свойств, рациональным использованием специальных фотографических методов, соблюдением режимов экспонирования и лабораторной обработки светочувствительных материалов. Все это позволит получать изображения надлежащего качества. В противном случае неизбежны снижение качества фотоснимков и их доказательственного значения, излишняя затрата труда и материалов.

Фотографирование общего вида типичных криминалистических объектов.

Исследование поступающих на экспертизу объектов начинают с фотографирования их общего вида. Дополняя словесное описание, эти снимки дают общее представление о свойствах объектов. В необходимых случаях по фотоснимку определяются истинные размеры предмета и его деталей, их взаимное расположение, устанавливается тождественность предмета, изъятого с места происшествия и поступившего на экспертизу.

Типичные объекты и их характеристики. Объектами экспертного исследования нередко бывают документы, следы выстрела и другие предметы, имеющие самые различные свойства, в частности по тональности. В число криминалистических объектов входят объекты с самыми различными пространственными свойствами: объемные и плоские; с четко выраженным и очень незначительным рельефом.

Для фотографирования объектов со столь разными свойствами необходимы и различные условия съемки, предусматривающие выбор оптимальных условий освещения, экспонирования и лабораторной обработки подходящих фотоматериалов, учет ряда других факторов. Так, на фотоснимках общего вида исследуемого объекта должно быть передано реальное соотношение тонов и цветовых оттенков, пространственные размеры, особенности строения, фактура поверхности. Помимо этого, на снимках должны воспроизводиться важные в криминалистическом отношении особенности, возникновение которых связано с событием преступления: следы, пятна крови и т.п. Чтобы не искажались пространственные размеры объектов, фотографирование выполняется по правилам масштабной съемки с соблюдением нейтральности фона. Обрезание краев предмета границами кадра не допускается.

Размещение объектов при съемке. Оптимально такое положение, при котором наиболее удачно воспроизводятся форма и характерные особенности объекта. Располагают его перед камерой в положении, привычном для наблюдения. Небольшие предметы размещают на предметном стекле стационарных фотоустановок в горизонтальном положении, более крупные, например ружья, требуют однородного фона.

При нарушении целостности упаковки сначала фотографируют состояние последней, а затем и сам предмет. Необходимо запечатлеть такие особенности, как видимые дефекты, повреждения, надписи, клейма, следы. Если важные для объекта особенности имеются на его противоположных сторонах, то съемку общего вида производят дважды.

Разные по размерам предметы объединяют для съемки в однородные группы.

Сложные объекты, состоящие из нескольких частей, фотографируют в том состоянии, в каком они поступили на исследование. При необходимости запечатлевают их внутреннее устройство, фотографируя в разобранном виде.

Размещая в кадре объект и масштабную линейку, следует соблюдать композицию будущего изображения. Предметы располагаются в центре кадра симметрично его границам, а протяженные — вдоль длинной стороны. Вспомогательные элементы (масштабная линейка, стрелки-указатели) устанавливаются в свободном пространстве кадра, не нарушая его симметрии. Линейку размещают параллельно одной из сторон предмета, как правило, большей.

При фотосъемке тонких предметов, в частности документов, линейку кладут в одной плоскости с объектом. Когда фотографируют объемные предметы, она находится либо на уровне плоскости с наиболее характерными деталями, либо в плоскости, где объект имеет максимальные размеры.

Чтобы установить линейку на необходимой высоте, в качестве подставок используют различные мелкие предметы (коробки, бруски и проч.). Линейка должна полностью маскировать подставку, чтобы она не просматривалась на снимке. Чтобы масштабная линейка не закрывала часть фотографируемого объекта, ее устанавливают на расстоянии 2—5 мм от него.

Тональность линейки должна соответствовать тону объекта и не контрастировать с ним. Деления ее шкалы должны быть обращены к предмету и согласованы с его размерами: для съемки мелких предметов берут линейку с миллиметровыми делениями, для средних сантиметровыми, а для крупных с дециметровыми.

1.2 Особенности фотографирования общего вида объектов

Эти особенности включают в себя правильный выбор съемочной аппаратуры, освещения, фона и фотоматериалов. Съемка небольших предметов (паспортов, удостоверений акцизных марок, облигаций) производится на установках СБ-2 и Уларус. При фотографировании сложных по конфигурации предметов отображения их свойств оценивают по матовому стеклу визира, дающего плоскостное изображение. Крупноформатные камеры названных фотоустановок с двойным и тройным растяжением меха позволяют получать изображения в масштабе, достаточном для изучения особенностей предмета на матовом стекле визира. Малоформатные камеры здесь менее удобны, поэтому их используют при съемке крупных объектов — предметов одежды с огнестрельными повреждениями, слепков следов транспортных средств, ружей и т.п.

Необходимый масштаб съемки определяют размеры самого объекта: на фотоснимках общего вида его изображение должно занимать весь кадр. При больших увеличениях искажается форма предмета, при малых снижается разрешение деталей.

Фотографирование проводят с соблюдением правил масштабной съемки: оптическая ось объектива перпендикулярна предметной плоскости и проходит через центр объекта; в кадре обязательно присутствует масштабная линейка.

Освещение. При съемке общего вида объектов используются все виды освещения: рассеянное, направленное и смешанное. Съемка может проводиться в отраженном свете, а также в проходящих лучах, характерные особенности выявляются за счет оптимального распределения светотени по поверхности объекта.

Рассеянное освещение создает изображение без резких теней со слабо выраженным объемом. Оно наиболее пригодно для фотографирования огнестрельного и холодного оружия, других объектов с широким интервалом яркостей, поскольку не создает бликов на металлических и полированных поверхностях. Например, мелкие предметы (акцизные марки) фотографируют в отраженном свете с малыми кольцевыми осветителями, а объекты средней величины — с большим кольцевым осветителем, размещая их на матовом экране внутри шахты вблизи ламп донного осветителя.

Направленное освещение создает на объекте контрастный светотеневой рисунок, передавая его объем и особенности рельефа. Используется вертикальное (опаковое), лобовое, боковое и косонаправленное освещение. При съемке крупногабаритных объектов применяют осветительные приборы "Свет-500", "Свет-1000", импульсные лампы и другие источники. При смешанном варианте недостатки одного вида освещения ослабляются или устраняются Другим.

Оптимальное освещение при фотографировании даже несложных по конфигурации объектов можно получить только с помощью нескольких источников. Например, при съемке документов применяют равномерное освещение от двух источников, устанавливаемых спротивоположных сторон. Для фотографирования более сложных предметов необходимы такие виды освещения, которые позволяют создать необходимый световой баланс между освещенными и теневыми участками объекта. Это основной направленный (рисующий), выравнивающий и моделирующий виды освещения.

Основной направленный свет необходим для получения общей светотеневой картины поверхности предмета, выявления его объема и особенностей рельефа. На макрофотографических установках его создают софиты общего света, направленные под углом 30—70° к предметной плоскости.

Выравнивающий свет, подсвечивая теневые участки объекта, обеспечивает необходимый интервал яркостей и исключает потерю существенных деталей. Источники этого света устанавливают со стороны, противоположной основному.

Моделирующий свет позволяет выявлять особенности отдельных участков объекта, номерные знаки, следы, рельеф поверхности и т.п. Функции этого вида освещения выполняют, как правило, микроосветители ОИ-19.

Любое освещение, кроме опакового и кольцевого, дает при фотографировании в отраженных лучах тени. На изображении общего вида они будут помехами, затрудняющими восприятие элементов формы. Поэтому при съемке общего вида непрозрачных объектов освещение должно сочетать в себе свет, отраженный от предмета и прошедший через фон. Такая комбинация устраняет тени и очерчивает контуры объекта.

Бестеневое освещение помимо основных видов включает в себя фоновой и контровой свет. Они необходимы для выявления формы предмета и получения требуемой плотности фона.

Выбор фона. Фон на фотоснимках общего вида служит важным композиционным элементом. От его тональности зависит четкость передачи формы предмета и линий его контура. Фон должен быть однородным (без отвлекающих деталей) и нейтральным по отношению к объекту. В этом качестве используют листы чистой ровной бумаги, белой или черной.

Однородность фона достигается его равномерным освещением, применением бестеневой съемки. Нейтральным считается фон, тональность которого отличается от периферийных участков предмета, что обеспечивает различимость его контуров. Темные объекты фотографируют на светлом фоне, а светлые — на темном. Для объектов с широким интервалом яркостей фон должен быть темнее самого светлого участка и светлее самого темного.

Фотоматериалы. Для запечатления общего вида исследуемых объектов подбирают мягкие или нормальные фотоматериалы, позволяющие воспроизводить широкие интервалы яркостей. Ахроматические объекты снимают на фототехнические пленки ФТ-10, ФТ-11, ФТ-20; хроматические — на ФТ-12, ФТ-22, ФН-64. При работе с малоформатными камерами применяют 35-мм фотопленки ФН-32, ФН-64, ФН-125 или кинопленки НК-1, НК-2, НК-3. Для передачи тонкой структуры объектов используют мелкозернистые фотокинопленки с высокой разрешающей способностью ФН-32, НК-1, обрабатывая последние в мелкозернистых выравнивающих проявителях.

Особенности фотографирования общего вида документов. Документы — плоские объекты, что облегчает запечатление их общего вида, поскольку не возникает затруднений ни с выбором освещения, ни с размещением масштаба. При съемке их располагают на предметном столе установки в одной плоскости с масштабной линейкой.

Вместе с тем на снимке должны быть отображены все значимые детали: текст, оттиски печати, защитная сетка или линовка, складки, разрывы, пятна загрязнений и т.п. Соотношение плотностей почернения на изображении должно соответствовать соотношению яркостей объекта.

Запечатление общего вида документов связано с соблюдением правил репродукционной съемки. Съемку преимущественно осуществляют на нормальные по контрасту материалы, чувствительные к той зоне спектра, излучения которой отражают красители деталей документа. Документы, выполненные черными и синими красителями, фотографируют на несенсибилизированные фотоматериалы; желтыми и зелеными — на изоортохроматические; фиолетовыми и красными — на изопанхроматические. Оптимальным является равномерное освещение, направленное или рассеянное. Источники света устанавливают с двух противоположных сторон. Свет направляют под углом 30—45° к плоскости документа. Чтобы запечатлеть внешний вид измятых документов, свет одного из источников направляют под меньшим углом. К фону предъявляются те же требования, что и при фотографировании других объектов, он должен подчеркнуть форму документа. Для этого его выбирают так, чтобы он контрастировал с документом.

Существенные признаки объекта на снимке выделяют различными способами (выбор масштаба изображения, размещение важных признаков в центре снимка).

1. Объекты при съемке располагают в их обычном положении (бутылки, графины - вертикально, замки - дужкой вверх). Одежда надевается на манекен.
2. При запечатлении общего вида объект фотографируют с той стороны, на которой больше всего признаков, индивидуализирующих его.

4. Сложные объекты, состоящие из нескольких отделяемых деталей, фотографируют в собранном виде. Взрывные устройства, замки - фотографируют в рентгеновских и уф - лучах.

5. При поступлении на исследование большого количества объектов их фотографируют отдельно по однородным группам (пули, гильзы, оружие).

Если фиксируется общий вид объекта, а затем его часть, то на фотографии общего вида эту часть помечают стрелкой с нанесенным масштабом либо на репродукции общего вида участок помечают красным фломастером. Фотографирование всех реквизитов и криминалистических признаков производят по правилам масштабной съемки.

Для фотографирования пуль и гильз используют микроосветители ОИ-19. Чтобы ослабить блики, свет от одного из осветите лей направляют перпендикулярно оси данных объектов под углом 30-40° к предметной плоскости. Свет от другого источника находящегося с противоположной стороны, имеет направление близкое к вертикальному. Получаемый светотеневой рисунок при этом имеет один ослабленный и смещенный от центра объекта блик в виде светлой полосы, параллельной его оси.

Интенсивность бликов снижают и с помощью рассеянного освещения или освещения, создаваемого кольцевым осветителем, но с некоторой потерей объемности объектов на снимках. Форма пуль и гильз лучше передается на светло-сером фоне.

1.3 Применение цифровой фотографии при фотосъемке общего вида объектов криминалистических экспертиз

Современным направлением в фотографии является разработка цифровых фотоаппаратов. Они имеют обычные объективы, затвор, видоикатель и другие узлы и механизмы, присущие современным фотоаппаратам. Структурная схема цифрового фотоаппарата представлена на Рис.1.

Устройство автоматического выбора режима съемки.

Видоискатель

Объектив

Датчик изображения

Запоминающее устройство

Монитор

Компьютер

Принтер

Рис. 1

Существует два класса цифровых камер - профессиональные и любительские. Профессиональные в свою очередь подразделяются на студийные (стационарные) и репортерские (переносные). К цифровым устройствам позволяющим добиться фотографического качества ввода изображений, относятся проекционные и планшетные сканеры.

Профессиональные камеры предназначены для студийных съемок, в них как правило, нет встроенной памяти, а размер файлов достигает 100 Mb и более, поэтому изображение вводится непосредственно в компьютер. Основное преимущество студийных камер – высокая разрешающая способность. Чувствительность профессиональных камер приравнивается к 100-400 ASA. Репортерские камеры можно использовать как в помещении, так и вне помещения. Эти камеры имеют встроенную вспышку или контакт для подключения внешней вспышки, встроенную память и разъем для подключения дополнительной памяти, автономное питание. Большинство этих камер имеют TWAIN-драйвер для приложений в среде Windows и работают с большинством графических редакторов. Для работы с изображениями, полученными репортерскими камерами, требуется компьютер на базе процессора Pentium и оперативной памятью 32 Mb, кроме того, необходима карта SCSI-адаптера, или USB-порт. Чувствительность репортерских камер находится в пределах от 100 до 800 ASA.

Любительские камеры рассчитаны на массовое использование в любительской фотографии. Они имеют довольно низкое разрешение 640х480 пиксел, хотя в последнее время появились камеры с разрешением 1600х1200 пиксел и более. Для просмотра изображения не требуется сложного процесса физико-химической обработки пленки, а достаточно соединить фотоаппарат с компьютером. Многие цифровые камеры оснащены дисплеем на жидких кристаллах. Он выполняет роль видоискателя и может использоваться для просмотра полученных снимков.

Средства съемки выбираются в зависимости от вида и размера фотографируемых объектов. Цифровые фотокопии плоских объектов проще всего получить на планшетном сканере. Съемка объемных предметов производится с использованием переносных цифровых камер.

Цифровые камеры и сканирующие головки можно укреплять на штативах или стойках распространенных фотографических установок "УЛАРУС", "МРКА".

Фотографирование производится по правилам репродукционной и масштабной фотосъемки.

Основная особенность цифровой съемки объектов - выбор оптимального разрешения. Остальные параметры - яркость, контраст, цветовой баланс корректируются при обработке изображений в графических редакторах. Преимущество состоит в том, что программно можно выделить наиболее существенные детали, поместить объекты на любой фон и убрать мешающие детали.

При применении цифровых фотоаппаратов, в частности для фотографирования документов необходимо использовать новые источники освещение, та как традиционные например ОИ-19 подчас не обеспечивают правильную цветопередачу. Примером применения новых типов осветителей может служить практика использования экспертами Саратовской лаборатории судебных экспертиз сверхярких светодиодных осветителей при фотографировании микрообъектов.

Полупроводниковые источники света обладают более ярким свечением, спектр их свечения содержит незначительное количество тепловых лучей. Существенным преимуществом полупроводниковых источников можно считать их миниатюрность, которая позволяет их использовать как для точечной подсветки микрообъектов, так и для освещения труднодоступных участков объекта.

В проходящем свете фотографируют прозрачные и полупрозрачные объекты. Их изображение возникает в результате неравномерности пропускания и поглощения проходящего света различными участками фотографируемого предмета.

Функции студийной цифровой камеры частично выполняют проекционные сканеры. Они позволяют вводить в компьютер изображения плоских и объемных объектов.

Планшетные сканеры применяются для получения цифровых репродукций плоских объектов. Разрешающая способность сканеров показывает, какое количество элементов сканирования располагается на единице длины и измеряется в dpi. Dpi-dots per inch (точек на дюйм) единица измерения разрешающей способности не только сканирующих устройств, но и устройство печати.

Фото сканера

Обычно при сканировании общего вида объектов применяют разрешение от 600 до 1200 dpi . Сканирование с избыточным разрешением приводит к увеличению размерафайлов, что нерационально при хранении и создает трудности при печати.

При сканировании серых и цветных изображений необходимо правильное воспроизведение полутонов и цветовых оттенков. В цифровой фотографии этот параметр определяется битовым разрешением или глубиной точки. Чем больше битовое разрешение, тем шире диапазон цветов и полутонов в изображении. Например, пиксел с глубиной, равной одному биту, имеет два возможных состояния: черный и белый. Если пиксел имеет 8 бит, то возможных состояний 256. При битовой глубине 24 единицы число состояний, а следовательно, цветов или полутонов, составляет 16 миллионов. Как правило, битовое разрешение для полутоновых изображений задается в диапазоне от 1 до 8, а для цветных - от 8 до 24.

Одной из проблем при сканировании растровых оригиналов является муар. Оригинал и полученное с него изображение имеют матричную структуру, несовпадение частоты матрицы сканера с упорядоченными элементами изображения оригинала служит причиной появления муара. Для компенсации этого эффекта разработаны специальные технологии (антимуар), автоматические устраняющие его.

Современные ПЗС-матрицы могут достигать светочувствительности 400-800 ISO, но большинство из них приравнено по значению к 100-200 ISO. Поэтому при съемке приходится использовать дополнительные источники света, включая лампы-вспышки. Вместе с тем, при высоких уровнях освещенности и наличии на поверхности объекта бликующих деталей светоприемная поверхность матриц или линеек заполняется избыточными зарядами, которые "перетекают" в соседние ячейки, что приводит к дефектам изображений в виде светлых полос- "тянучек". Это явление получило название "блюминг". Для устранения указанного дефекта используется "антиблюминг"-встроенное устройство защиты ПЗС-матрицы от локальных световых перегрузок, состоящее из затворов и стока.

Выявление слабовидимых и невидимых признаков объектов

Наглядность слаборазличимых и невидимых признаков объектов в первую очередь зависит от качества работы по выделению их информационно значимых деталей на стадии цифрового ввода (сканирования) изображений. Этого можно добиться, методами цветоделения, исследования люминесцентных свойств объектов, использования различий отражательных свойств объектов в ультрафиолетовой и инфракрасной областях. Осуществлению такой дифференциации деталей способствует применение на входе системы светоприемника (матрицы или линейки), очувствленного к широкой, в том числе и невидимой, зоне спектра; светофильтров; особого режима освещения. Например, исследуя дописанные записи, можно добиться пусть незначительного, но различия в плотностях или цвете первоначальных и дописанных штрихов. Иными словами, при вводе изображений необходимо максимально использовать возможности аналоговых методов для повышения яркостного и цветового контраста исследуемых объектов. Примененная затем цифровая обработка позволяет довести уровень выявления деталей до необходимой степени наглядности.

При криминалистических исследованиях принято различать контрасты:

* цветовые, когда объекты различаются по спектральным характеристикам;
* яркостные, когда одноцветные объекты отличаются по яркости.

Фотографическое изменение контраста служит, в основном, решению двух задач:

* первая сводится к различаемости изображений на оригиналах с малым интервалом яркостей. Такая необходимость возникает при выявлении фотографическим путем слабовидимых штрихов в документах, подвергшихся травлению, в ветхих, угасших документах. При этом должен быть усилен контраст между деталью и фоном. Похожая задача решается при сравнительном исследовании штрихов записей, подвергшихся исправлению. Но здесь речь идет об увеличении интервала яркости между частями изображения (деталь-деталь);
* вторая задача заключается в получении изображения отдельных частей объекта с резко уменьшенным интервалом плотностей. Такая необходимость возникает, когда приходится исключать (маскировать) фотографическим путем изображение помех, затрудняющих восприятие полезных деталей.

Средства и методы цифровой фотографии, по аналогии с традиционными, используются в криминалистической экспертизе для запечатления общего вида объектов и для решения исследовательских задач. С их помощью можно выявлять слабовидимые и невидимые признаки, повышать наглядность цветовых и яркостных различий в исследуемых объектах; изучать механизм следообразования, получать изображения для проведения сравнительных исследований.

Цифровые изображения могут приобщаться к заключениям эксперта для иллюстрации его выводов.

Глава 2.Особенности фотографирования в невидимой зоне спектра

2.1 Понятие невидимой зоны спектра, свойства инфракрасных, ультрафиолетовых и др. лучей

На экспертные исследования очень часто поступают объекты, отдельные детали которых невидимы в силу определенных причин: документы с записями, выцветшими от длительного хранения, вытравленными, смытыми, зачеркнутыми текстами: предметы с невидимыми следами горюче – смазочных материалов, близкого выстрела, веществ биологического происхождения. Поэтому при проведении криминалистических экспертиз часто используют фотографирование подобных объектов с использованием невидимой зоны электромагнитного спектра.

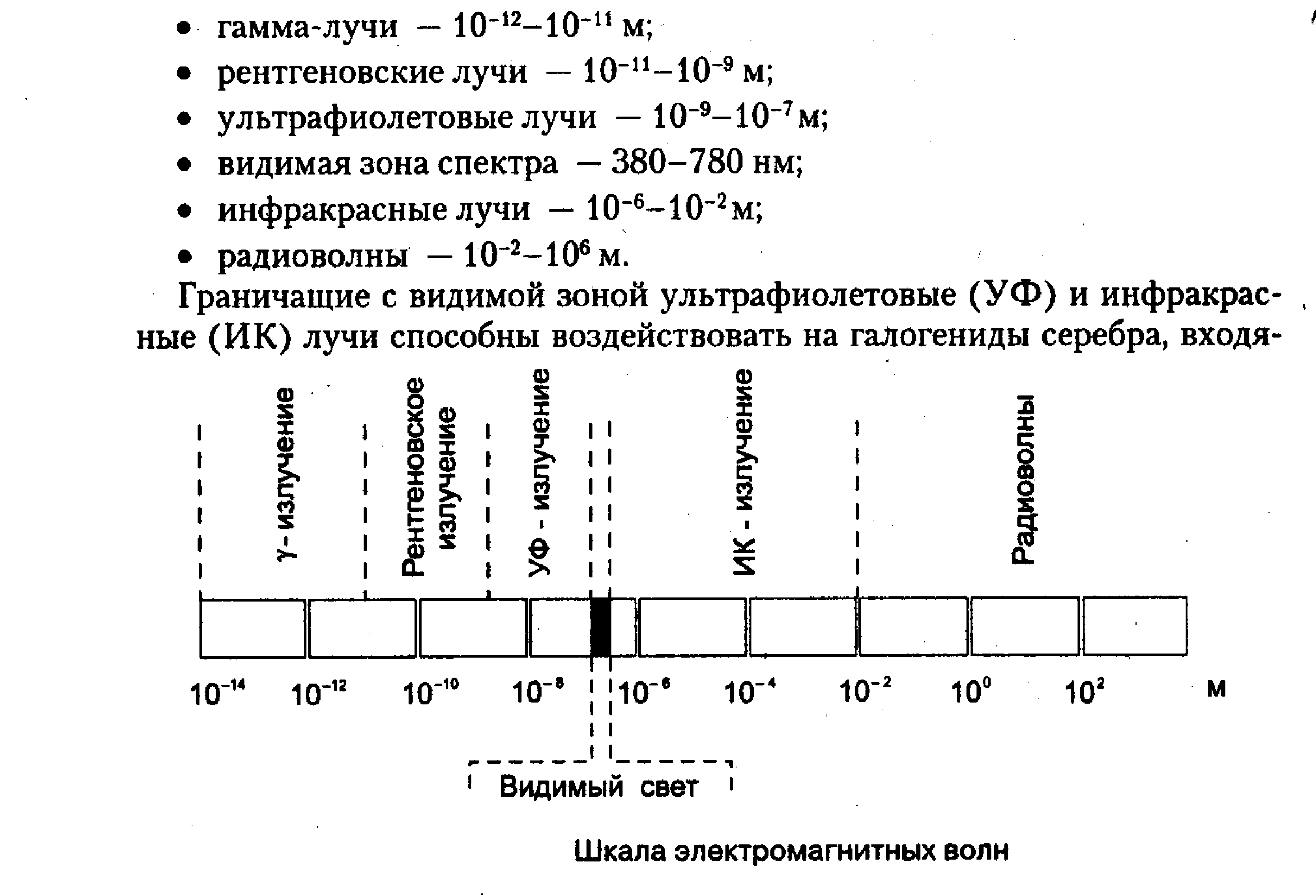


Рис.1 Шкала электромагнитных волн

Граничащие с видимой зоной ультрафиолетовые и инфракрасные лучи способны воздействовать на галогениды серебра, входящие в состав светочувствительных слоев фотоматериалов, вызывая у них реакцию фотолиза и другие превращения. Однако излучения невидимой зоны спектра имеют свойства, отличающиеся от видимых лучей. Один и тот же материал объекта будет иметь различные для этих излучений коэффициенты отражения, пропускания и поглощения. Кроме того, ультрафиолетовые излучения способны вызывать люминесценцию ряда веществ.

В экспертной практике наиболее широкое применение находит фотографирование в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах. Реже применяется фотосъемка с использованием рентгеновских лучей.

Свойства ультрафиолетового излучения. Ультрафиолетовое излучение занимает область между видимыми и рентгеновскими лучами. Для различного рода исследований в основном используют область 120—400 нм. 120 нм затруднено из-за интенсивного поглощения ультрафиолетовых лучей всеми известными материалами и средами, в том числе и воздухом. Важным свойством УФ - лучей является то, что они преломляются на границе раздела двух сред с различной плотностью и могут отражаться от зеркальных поверхностей. Это позволяет фокусировать их с помощью специальных объективов и получать невидимое УФ - изображение, а затем преобразовывать его в видимое.

УФ - лучи фокусируются оптическими системами иначе, чем видимые: чем короче длина волны, тем ближе к объективу расположена плоскость фокусировки. Зону УФ - излучения условно делят на три части: коротковолновую (120—270 нм), средневолновую (270— 320 нм) и длинноволновую (320—400 нм).

Последняя, непосредственно примыкающая к видимому спектру, широко применяется для фотографирования в отраженных УФ - лучах и для возбуждения люминесцирующих веществ. Средневолновая, кроме того, может оказывать биологическое воздействие: вызывать загар и покраснение кожи. Коротковолновая область УФ - излучения способна ионизировать воздух, убивать бактерии.

Оптические свойства различных веществ и материалов в УФ - зоне спектра существенно отличаются. Это, например, увеличение оптической плотности у большинства материалов, прозрачных в видимой области. С уменьшением длины волны излучения изменяются и коэффициенты отражения для всех материалов и веществ.

Свойства инфракрасного излучения.

Для инфракрасных лучей в той или степени прозрачны: большинство красителей и пигментов растительного происхождения; почти все сорта тонкой бумаги; чернила, изготовленные на базе водорастворимых органических красителей; все сорта красной туши и некоторые сорта туши кустарного происхождения; цветная копировальная бумага и ленты пишущих машин, если в их состав входят органические красители; фиолетовые штемпельные краски; кровь.

Для инфракрасных лучей непрозрачны: сажа и те красящие вещества, в состав которых она входит; штрихи выполненные графитными, графитно – копировальными и некоторыми сортами синих и зеленых (не копировальных) карандашей; чернила в состав которых входит соли железа или меди.

2.2 Фотографирование в ультрафиолетовых лучах объектов криминалистических экспертиз

Ультрафиолетовая фотография — метод получения фотографических изображений в УФ - зоне спектра в целях выявления особенностей объектов не воспринимаемых зрением.

Его широко применяют для обнаружения биологических следов и горюче-смазочных материалов, установления различий в свойствах чернил, бумаги и т.п.; для восстановления содержания вытравленных, угасших текстов и в других случаях.

Фотоаппаратура и приспособления для фотографирования в ультрафиолетовой зоне спектра.

Источники УФ - излучения — это солнце, электрические угольные дуги высокой интенсивности, импульсные источники света, ртутно-кварцевые и люминесцентные лампы.

Для криминалистических исследований наиболее удобны ртутно-кварцевые и люминесцентные лампы, в которых в парах ртути при электрическом разряде возникает оптическое излучение в УФ, видимой и ИК - зонах спектра. В зависимости от рабочего давления паров ртути в колбах ламп они бывают низкого, высокого и сверхвысокого Давления. Первые два типа используются для фотографирования в УФ - зоне спектра; а третий еще и для съемок в ИК - зоне.

Газоразрядные лампы низкого давления могут быть двух видов: без люминесцентного покрытия — бактерицидные и с люминесцентным покрытием — люминесцентные. К первому типу относятся лампы ДБ-15, ДБ-30 (БУВ — бактерицидные, увиолевые мощностью 15 и 30 Вт). Они являются источниками коротковолнового ультрафиолетового излучения в области 254 нм. Люминесцентные газоразрядные лампы в большей части изготавливаются в виде цилиндрических колб, внутренняя поверхность которых покрыта люминофором, светящимся под воздействием коротковолнового ультрафиолетового излучения в видимой и ультрафиолетовой зонах спектра.

На непрерывный спектр свечения люминофора у них накладывается интенсивная линия излучения паров ртути в ближнем ультрафиолете с длиной волны 365 нм.

Ртутные лампы высокого давления типа ДРТ (ПРК) дают линейчатый спектр, соответствующий спектральным линиям паров ртути в интервале от 248 до 1014 нм. Они излучают и слабый сплошной спектр ультрафиолетового излучения, который составляет незначительную долю от общего светового потока лампы.

Ртутные лампы сверхвысокого давления ДРШ (СВД) являются мощными источниками энергии в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Наиболее интенсивное излучение соответствует линиям ртутного спектра от 312 до 579 нм. Как в ультрафиолетовой, так и в видимой областях на линейчатый спектр накладывается непрерывный фон излучения, интенсивность которого возрастает с увеличением давления паров ртути в колбах ламп и плотности тока. Эти лампы работают с принудительным водяным или воздушным охлаждением. Осветительным прибором, изготовленным на базе ламп сверхвысокого давления, является "Таран - ЗМ".

В криминалистических лабораториях широкое применение находят и малогабаритные источники ультрафиолетового излучения, на пример, портативный осветитель ОЛД-41, УО-1, ЛЮМ-1 и др.

Внутренняя поверхность колб ламп данных осветителей покрыта люминофором, что позволяет получать интенсивное излучение в длинноволновой части ультрафиолетового спектра. Во время работы с небольшими по размерам объектами можно использовать ультрафиолетовые микроосветители типа ОЙ-18. Они оснащены мощными ртутно-кварцевыми лампами с комплектом сменных светофильтров для выделения отдельных участков длинноволновой части ультрафиолетового спектра.

Мощными источниками ультрафиолетового излучения являются и импульсные лампы с колбами из кварцевого или увиолевого стекла, например ИФК-2000. В импульсных источниках используют искровой разряд в инертных газах с кратковременной вспышкой большой мощности. Они дают сплошной спектр излучения, по спектральному составу близкий к солнечному.

Светофильтры для ультрафиолетовой фотографии разделяют на две группы: выделяющие определенную зону УФ - спектра и поглощающие УФ - лучи, или заградительные. Первые необходимы для любых исследований в УФ - области спектра и устанавливаются перед осветителем; вторые используются при регистрации люминесценции, возбужденной УФ - лучами, и устанавливают перед объективом.

Так как ртутные лампы наряду с УФ - лучами испускают видимые и ИК - лучи, необходимую для исследования область спектра выделяют с помощью абсорбционных светофильтров, изготавливаемых из черного увиолевого стекла, прозрачного для УФ - лучей. Наибольшее применение при фотографировании находят УФС-1, УФС-2, УФС-5, УФС-6, УФС-7. В некоторых случаях для съемки в ультрафиолетовой зоне спектра используют фиолетовые светофильтры ФС-1, ФС-6, ФС-7 и даже синие стекла, например СС-4.

Кроме твердых светофильтров при съемке в УФ - зоне спектра применяют жидкостные и газообразные абсорбционные светофильтры, например, 40%-ный раствор сернокислого никеля или сернокислого кобальта с максимумом пропускания в области 254 нм. Главным их достоинством является возможность изготовления в лабораторных условиях и плавное изменение характеристик спектрального пропускания при изменении компонентов раствора и их концентрации. Вместе с тем эти светофильтры сильно ослабляют излучение и весьма нестабильны.

Для выделения узких зон УФ - спектра используют комбинацию двух светофильтров из каталога паспортизированного стекла с учетом их спектрального пропускания.

При фотографировании в УФ - зоне спектра необходимо согласовать спектральные свойства выбранного светофильтра со спектральным составом света, излучаемого источником. Например, светофильтры УФС-1, УФС-5 можно использовать с любым источником, поскольку они пропускают всю применяемую в криминалистике область УФ - спектра: коротковолновую, средневолновую и длинноволновую. Для ртутных ламп низкого давления необходимы светофильтры, пропускающие коротковолновые УФ - лучи. Со светофильтрами, выделяющими средневолновые и длинноволновые участки спектра, следует применять ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления, или люминесцентные газоразрядные лампы.

В качестве заградительного из каталога паспортизированного стекла выбирают селективные (зональные) и компенсационные светофильтры, цветные и бесцветные: БС-7, БС-8, СБ-10, ЖЗС-5, ЖЗС-10, ЗС-1, ЗС-8, ЖС-4, ЖС-12, ЖС-17, ОС-12, ОС-14, КС-11, КС-14 и др. Светофильтры подбирают из условия, что они должны поглощать УФ - лучи и пропускать то или иное люминесцентное свечение. Например, в случае появления на объекте люминесценции желтого или желто-зеленого цвета необходимы светофильтры ЖС-4, ЖС-12, ЖС-17, или ЖЗС-4, ЖЗС-10, а для люминесценции оранжевого или красного цвета — соответственно светофильтры ОС-12, ОС-14 или светофильтры КС-11, КС-14.

Бесцветные стекла БС-7, БС-8, БС-10 и желтый светофильтр ЖС-4 пропускают всю коротковолновую часть видимого спектра. Поэтому их используют в основном для регистрации картины видимой люминесценции сине-голубого и фиолетового цвета.

Объективы для съемки в ультрафиолетовой зоне спектра. Фотографировать в УФ - зоне спектра можно фотокамерами любого типа. Объективы общего назначения, которыми они комплектуются, пригодны для съемки только в длинноволновой части УФ - спектра. Их прозрачность в данной зоне спектра зависит от сорта стекла и его толщины, поэтому конструктивно простые объективы пропускают больше УФ - лучей, чем многолинзовые.

Для фотографирования в средневолновой и коротковолновой областях спектра необходимы специальные объективы, изготовленные из кварца, каменной соли и флюорита. На основе кварцевой и флюоритной оптики фирмой "Карл Цейс Йена" разработаны светосильные линзовые анастигматы: "УФ-объектив" 4/60 и "Кварц-штейн-зальц-анастигмат" 4,5/120, предназначенные для съемки в средневолновой и длинноволновой зонах. Отечественная промышленность для этих целей выпускает светосильные линзовые анастигматы "Уфар" и длиннофокусные зеркально-линзовые объективы "Зуфар". Эти объективы предназначены для обычных малоформатных аппаратов. Их применение позволяет подбирать масштабы изображений от 1:2 до 2:1 при достаточно больших предметных расстояниях, что создает определенные преимущества при установке освещения.

Для фотографирования люминесценции, возбужденной УФ-лучами, пригодны обычные объективы. Однако они должны быть достаточно светосильными, чтобы регистрировать свечение незначительной интенсивности.

Приемники УФ-излучения — это, как правило, светочувствительные материалы. Фотографирование в отраженных УФ-лучах следует преимущественно на несенсибилизированные фототехнические пленки ФТ-20, ФТ-30; диапозитивные фотопластинки и фотопленки, имеющие достаточный контраст и чувствительность к длинноволновой зоне УФ-спектра. Вместе с тем эти фотоматериалы малочувствительны к коротковолновой и средневолновой зонам спектра из-за интенсивного поглощения УФ-лучей желатиной эмульсионного слоя. Данный недостаток устраняется специальной обработкой: путем введения в эмульсионный слой флюоресцирующих веществ или сенсибилизации пленок к УФ-излучению в 1%-ном спиртовом растворе салициловой кислоты.

Фотографирование люминесценции, возбужденной УФ-лучами, производят на фотоматериалы различной сенсибилизации: несенсибилизированные, изоортохроматические и фототехнические пленки, фотопластинки, кино- и фотопленки. Преимущество одних фотоматериалов перед другими определяют цвет излучения люминесценции, ее интенсивность и, соответственно общая чувствительность фотослоя. Предпочтение отдают более чувствительным материалам, позволяющим сократить выдержки при съемке.

Наряду с фотографическими материалами в качестве приемников УФ-излучения используются флюоресцирующие экраны. С их помощью можно визуально наблюдать исследуемые объекты, проводить опосредованную съемку полученного изображения, а при достаточной интенсивности свечения фокусировать его в фотокамерах.

Распространенными приемниками УФ-излучения являются и электронно-оптические преобразователи, трансформирующие невидимое изображение, создаваемое УФ-и и ИК-лучами, в видимое. В процессе такого преобразования происходит усиление яркости изображения и перенос его из одной спектральной зоны в другую. Преобразователи типа "Рельеф" предназначены для проведения визуальных исследований криминалистических объектов в отраженных и проходящих ИК-лучах, а также для фотографирования результатов малоформатной камерой "Зените". Для проведения исследований на данном приборе в УФ-лучах вместо обычного объектива устанавливают кварцевый со светофильтром, пропускающим только УФ-лучи.

Выбор фотоматериалов для фотографирования изображений с флюоресцирующих экранов и экранов электронно-оптических преобразователей определяет цвет свечения экрана: при сине-голубом применяют несенсибилизированные фотоматериалы, при зеленом — изоортохроматические.

Съемка видимой люминесценции, возбужденной ультрафиолетовыми лучами.

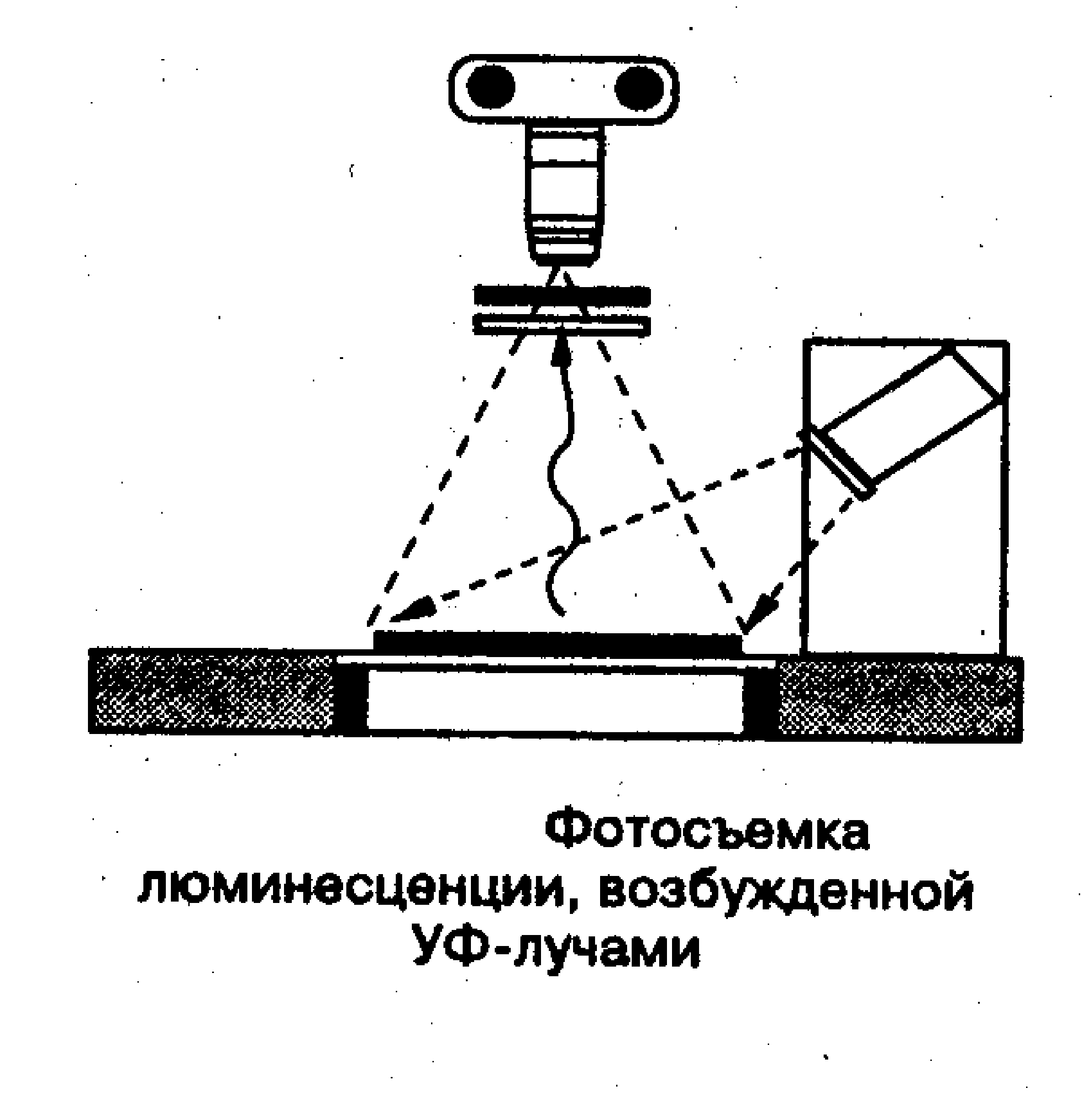


Рис 2. Съемка видимой люминесценции, возбужденной ультрафиолетовыми лучами

Люминесцентное свечение, как правило, отличается небольшой интенсивностью. Чтобы на снимке зафиксировать люминесцентную картину в чистом виде, необходимо устранить мешающее действие постороннего дневного или искусственного света, освещающего помещение и снимаемый объект. Поэтому съемка ведется либо в темном помещении, либо с помощью несложного устройства: ящика с несколькими окнами (вырезами). Через верхний вырез производится съемка, а через боковые освещается исследуемый предмет, положенный на дно ящика. Иногда в боковые окна вставляют ультрафиолетовые фильтры, выделяющие нужную для исследования область ультрафиолетовых лучей. В качестве источников освещения используют те же газоразрядные или люминесцентные лампы, что и для фотографирования в отраженных ультрафиолетовых лучах.

Картина люминесценции может быть искажена в результате сильного мешающего действия ультрафиолетовых лучей, рассеиваемых объектом съемки. Иногда это действие настолько сильно, что вместо ожидаемого изображения люминесценции получается своеобразная негативная картина, на которой не люминесцирующие (и не поглощающие ультрафиолетовые лучи, а отражающие их) участки объекта, в конечном счете, оказываются светлее, чем люминесцирующие участки.

Частично отраженные ультрафиолетовые лучи поглощаются стеклом объектива, но этого недостаточно, особенно в случае, когда в возбуждении люминесценции участвуют длинноволновые ультрафиолетовые лучи (360 ммк). Поэтому перед объективом устанавливается "заградительный" фильтр, поглощающий ультрафиолетовые лучи, а также те видимые лучи, которые могут входить в состав возбуждающего освещения. Вместе с тем этот фильтр должен хорошо пропускать свет люминесценции. Так, если для фильтрования возбуждающего люминесцентного света применяются светофильтры УФС-1, УФС-2, а цвет люминесценции голубой или зеленый, то в качестве заградительных фильтров применяются фильтры ЗС-1, ЖЗС-5, ЖС-4, ЖС-17 и некоторые другие. Кроме того, могут быть использованы белые светофильтры типа БС-7, БС-8.

Для съемки целесообразно применять негативные фотоматериалы средней и высокой чувствительности подбирая их цветочувствительность в соответствии с цветом люминесценции. Использование репродукционных низкочувствительных материалов требует длительных экспозиций.

Кадрирование и наводку на фокус осуществляют обычным способом при освещении объекта съемки белым светом. Введения поправки на фокус не требуется.

Съемка инфракрасной люминесценции, возбуждаемой видимым светом. Общие правила фотографической съемки в инфракрасных лучах применимы и для съемки инфракрасной люминесценции. Некоторые дополнительные трудности в этом случае связаны с весьма малой интенсивностью свечения. Возбуждение инфракрасной люминесценции осуществляется обычно сине-зеленым светом. Для освещения применяются мощные лампы накаливания (300—500 ватт). Еще лучший эффект дают ртутные лампы сверхвысокого давления типа СВДШ, так как их излучение богато зелеными лучами и почти не содержит инфракрасных. Свет ламп пропускается через теплозащитный сине-зеленый фильтр СЗС-16, ослабляющий тепловое действие пучка света, и фильтр СЗС-10. Пройдя через фильтры, он направляется на исследуемый объект.

Вместо этих фильтров иногда пользуются жидким фильтром в виде раствора медного купороса в воде (100 г купороса на 1000 мл воды). Раствор наливается в стеклянный сосуд с плоскими стенками, причем фильтрующий слой должен иметь толщину в 2—3 см.

Перед объективом фотоаппарата устанавливается светофильтр, поглощающий видимые лучи, отражаемые объектом, и пропускающий инфракрасное свечение люминесценции. Чаще используют не инфракрасные фильтры ИКС, а красные типа КС-19, что ведет к некоторому повышению яркости оптического изображения и уменьшению выдержки.

Для съемки могут быть использованы материалы "Инфрахром", а в тех случаях, когда используется фильтр КС-19, — также высокочувствительные материалы "панхром". В последнем случае фиксируется преимущественно не инфракрасная люминесценция, а люминесцентное свечение объекта в дальней красной области.

Для съемки обычно пользуются такими же устройствами в виде ящика с окнами, как и при съемке люминесценции, возбуждаемой ультрафиолетовыми лучами.

Наводку на резкость целесообразно производить, пользуясь теми источниками, с которыми будет производиться съемка, но вместо инфракрасного фильтра па время наводки следует поставить красный или оранжевый светофильтр, а зеленые фильтры удалить.

Картина инфракрасной люминесценции может быть фотографически запечатлена с помощью электронно-оптического преобразователя. В этом случае следует применять сильные источники света, дающие узкий параллельный пучок света, и упомянутые уже ранее зеленые светофильтры. Перед объективом электронно-оптического преобразователя устанавливается фильтр КС-19 или К.С-17.

В случае съемки через преобразователь также должны быть созданы условия, чтобы на исследуемый предмет попадал только свет источника, прошедший через фильтр.

Особенности фотографирования УФ-люминесценции. Схема фотографирования невидимой люминесценции аналогична фотосъемке видимой. Для ее возбуждения применяются бактерицидные лампы ДБ и ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления, выделяя необходимую область излучения с помощью газового или жидкостного светофильтра. При съемке УФ-люминесценции устанавливаемые перед объективом светофильтры должны поглощать возбуждающее излучение и пропускать люминесцентное.

Для съемки длинноволновой УФ-люминесценции пригодны обычные фотографические объективы, а для регистрации средневолновой необходимы объективы "Уфар-1" или "Уфар-4". Кадрирование и фокусирование изображения осуществляют в соответствий с рекомендациями для фотографирования в отраженных УФ-лучах

Съемку осуществляют на пленки типа УФШ или на обычные фотоматериалы после их сенсибилизации.

В своем эксперименте я проводила фотографирование на аналоговые фотоаппараты типа "Зенит" и различные виды цифровых фотоаппаратов (фото) Результаты в целом представлены в приложении № 1

2.3 Фотографирование в инфракрасных лучах объектов криминалистических экспертиз

Инфракрасная фотография — это метод съемки в ИК-зоне спектра признаков различных объектов, не воспринимаемых в обычных условиях. Этот метод основан на способности ИК-лучей иначе, чем видимые, взаимодействовать с материалами и веществами, что делает его незаменимым в криминалистической практике.

Широкое применение ИК-фотография находит в судебно-технической экспертизе документов при восстановлении содержания угасших, вытравленных, смытых или залитых текстов, в судебно-баллистической и судебно-медицинской экспертизах, при исследовании других криминалистических объектов.

Многие вещества, в том числе различные минеральные и органические вещества, будучи одинаковы по цвету, наблюдаемому визуально (либо одинаково прозрачные, бесцветные), в области инфракрасных или ультрафиолетовых лучей обнаруживают заметное различие в коэффициентах отражения и пропускания. Например, фиолетовые чернила в штрихах при освещении белым светом в среднем отражают не более 25% падающего на них света, т. е. намного меньше, чем бумага. Поэтому такие штрихи хорошо видны на фоне бумаги.

В инфракрасной же области они обнаруживают почти полную прозрачность, так что и штрихи и бумага практически отражают одинаково около 80% падающего света. На этом основан метод выявления записей, написанных карандашом или тушью и зачеркнутых чернилами, изготовленными из синтетических красителей.

Карандашные либо типографские штрихи непрозрачны для инфракрасных лучей и хорошо выделяются на снимке, тогда как пятно чернил оказывается незаметным. К съемке в инфракрасных лучах прибегают также для дифференциации тканей, окрашенных на вид одинаковыми красителями, для выявления дописок в документах, сделанных чернилами иного состава, нежели чернила, которыми написан первоначальный текст, и т. п.

Фотографические материалы, специально сенсибилизированные к инфракрасным лучам, обладают чувствительностью примерно до 800—900 ммк. В соответствии с этим выбирают светофильтры и источники света.

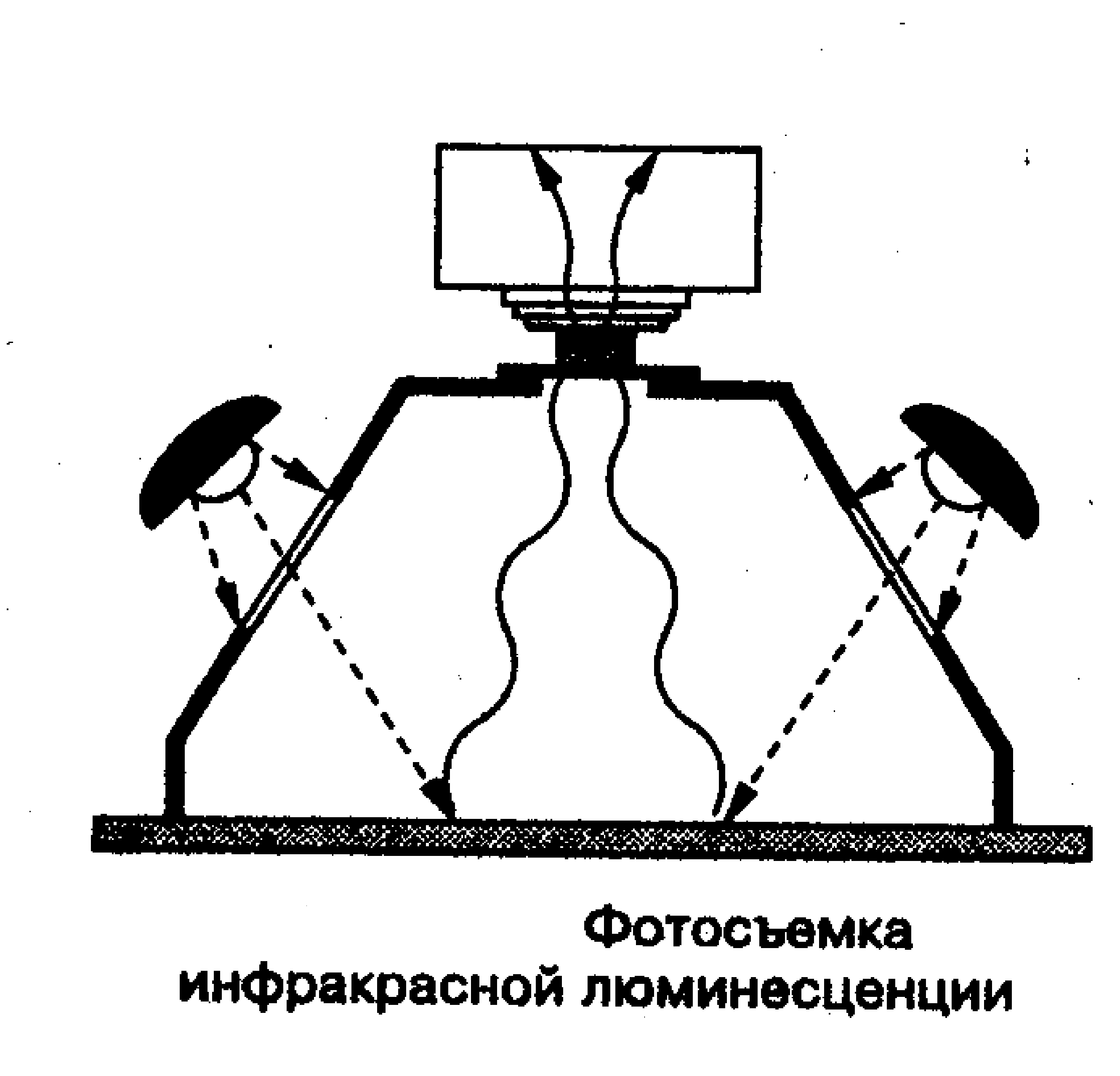


Рис.3. Съемка в инфракрасных лучах.

В преобладающем большинстве случаев в качестве источников используются обычные электрические лампы накаливания или лампы с пониженным накалом.

У обычных ламп (300—500 ватт) инфракрасные лучи зоны 750—1000 ммк преобладают в составе всего излучения, делая этот источник вполне пригодным для съемки в инфракрасных лучах. Лампы с пониженным накалом и тепловые источники (плитки и т. п.) излучают преимущественно в более длинноволновой области.

Так как фотографические материалы, сенсибилизированные к инфракрасным лучам, чувствительны также и к видимому свету, возникает необходимость в применении светофильтра.

Для этой цели чаще всего используют пленочные, желатиновые или стеклянные фильтры. Распространенные фильтры ИКС-1, ИКС-2, ИКС-3 входят в наборы паспортизованных фильтров. Можно использовать также красные фильтры КС-18, КС-19, пропускающие частично видимые красные лучи. Действие красных лучей в этом случае незначительно, так как чувствительность инфра - хроматических материалов к ним несколько понижена.

Нужно иметь в виду две особенности техники съемки в инфракрасных лучах: наличие фокусной разности и проницаемость для инфракрасных лучей некоторых материалов, используемых для изготовления фотоаппаратуры.

Оптическое изображение, образованное инфракрасными лучами, располагается несколько дальше от объектива, чем изображение, построенное видимыми лучами, при тех же условиях. Эта разница в фокусах может повлечь нерезкость изображения, незначительную при пользовании объективами-апохроматами и более ощутимую при работе с обычными анастигматами.

Для устранения вредного влияния фокусной разницы после визуальной наводки аппарата производят поправку, отодвигая заднюю, раму камеры от объектива на некоторое расстояние. Приближенно величину этого смещения можно определить в 0,07 от длины главного фокусного расстояния объектива при съемке с уменьшением и в 0,15 длины главного фокусного расстояния при съемке в натуральную величину.

Для работы с определенным объективом величина поправки более точно может быть найдена путем пробных снимков. Объект, освещаемый инфракрасными лучами, фотографируют несколько раз. Первый снимок делается при установке, аппарата, соответствующей визуальной наводке, последующие снимки — каждый раз со сдвигом задней рамы аппарата от объектива на величину около 0,02 главного фокусного расстояния. Наиболее резкий снимок будет соответствовать требуемому смещению кассеты.

Отметим, что величина поправки зависит от масштаба съемки и поэтому эмпирическое определение величины поправки верно лишь для того масштаба, для которого оно найдено.

При наличии сильного освещения можно обойтись без поправки, производя наводку с красным фильтром. Фокусная разница в этом случае настолько мала, что ее удается нейтрализовать некоторым диафрагмированием объектива.

Некоторые материалы, в частности дерево, эбонит, кожа, в тонких слоях обнаруживают заметное пропускание лучей с длиной волны около 1-го микрона. Поэтому для съемки в инфракрасных лучах обычно предпочитают пользоваться металлическими кассетами, а камеры (мех. затвор) проверяют на светонепроницаемость. Для этого в кассету можно вставить инфрахроматическую пластинку и камеру со вставленной кассетой, с открытой крышкой кассеты, но закрытым затвором оставить на ярком свету. Через 20—30 мин. пластинку вынимают и проявляют. Отсутствие вуали свидетельствует о пригодности камеры для работы.

В качестве фотографических материалов для съемки в инфракрасных лучах используются фотопленки и фотопластинки, сенсибилизированные к инфракрасным лучам.

Инфрахроматические материалы типа "Инфрахром" отличаются сравнительно низкой общей чувствительностью (например, для "Инфрахром-760—1,4 единицы ГОСТа), поэтому в сочетании со светофильтром, пропускающим только инфракрасные лучи, эти материалы требуют довольно длительных экспозиций,

Для повышения чувствительности инфрахроматических фотоматериалов в 3—4 раза может быть рекомендована их гиперсенсибилизация путем опускания пластинки в раствор следующего состава:

1. Вода дистиллированная—100 мл
2. Азотнокислое серебро 1%-ный раствор — 1,5 мл
3. Аммиак 25%-ный — 0,75 мл

После этого пластинка споласкивается в воде или лучше в смеси воды со спиртом и быстро сушится (например, под вентилятором) без нагревания. Гиперсенсибилизированные материалы должны быть использованы в течение нескольких часов. Все процессы производятся в полной темноте.

Обработка инфрахроматических материалов производится в полной темноте, в обычных проявляющих и фиксирующих растворах.

Изображение, полученное за счет инфракрасных лучей, может быть запечатлено другим методом, основанным на применении электронно-оптического преобразователя, т. е. специального прибора, делающего инфракрасное изображение видимым.

Для этих целей некоторые электронно-оптические преобразователи (например, "ТСС-3", имеющийся во многих криминалистических лабораториях). На экране электронно-оптического преобразователя можно непосредственно наблюдать изображение, образованное инфракрасными лучами. Съемка с экрана преобразователя представляет по существу простую репродукцию в видимом свете. Для съемки могут использоваться любые фотоматериалы, чувствительные к зеленоватому свечению экрана преобразователя.

Съемка через преобразователь не требует применения специальных фотоматериалов, но качество получаемого изображения несколько хуже того, которое может быть получено при непосредственной съемке в инфракрасных лучах. Это объясняется тем, что преобразователь вносит дополнительные искажения и потерю резкости в процесс получения окончательного изображения.

Результаты Съемки в ИК лучах в целом представлены в приложении № 3

2.4 Фотографирование в рентгеновских и гамма-лучах

Рентгеновские лучи расположены в электромагнитном спектре между УФ-лучами, с одной стороны, и гамма-лучами - с другой Рентгеновские лучи распространяются прямолинейно направление пучка рентгеновских лучей не может быть изменено при помощи линз и зеркал, как это имеет место для лучей видимых, инфракрасных и ультрафиолетовых. Рентгеновские лучи обладают значительной проникающей способностью, благодаря чему проходят через картон, дерево и ряд других предметов, непрозрачных для видимого света. Часто рентгеновские лучи делят способностью) и коротковолновые или жесткие (обладающие большой проникающей способностью).

Рентгеновские лучи обладают способностью вызывать свечение в различных телах и фотографическим действием - к ним чувствительны все виды фотоматериалов. Благодаря этому возможно получать фотографические снимки теневой картины, возникающей при просвечивании исследуемых тел.

Фотографирование в рентгеновских лучах состоит в фотографическом запечатлении изображения, полученного в результате просвечивания предмета рентгеновскими лучами. Просвечивание рентгеновскими лучами в криминалистике проводится для изучения внутренней структуры объектов, непрозрачных для видимого света. Так, в частности, с помощью этих лучей могут быть исследованы: устройство и состояние частей и механизмов огнестрельного оружия (например пистолетов, винтовок), замков, взрывных устройств без их разборки и т.д.; обнаружены металлические предметы в тканях и органах человека, в пищевых продуктах, на длинноволновые или мягкие (обладающие малой проникающей металлические изделия, спрятанные в тайниках, в ящиках с двойным дном, в ножках стола и т.д.; найдены пули и дробь, внедрившиеся в деревянные предметы. Кроме того, рентгеновские луч главным образом длинноволновые (мягкие), применяются для про чтения тайнописи, исполненной веществами, содержащими со тяжелых металлов, а также для обнаружения следов близкого выстрела.

Для получения изображения, наблюдаемого в рентгеновских лучах, применяется рентгенография - фотографическое запечатление результатов просвечивания. Рентгеновские и гамма-лучи, проходя сквозь исследуемый объект, образуют теневое изображение. Распределение плотностей этого изображения зависит от степени поглощения лучей различными частями исследуемого объекта. Это теневое изображение и фиксируется на фотографическом материале без применения съемочной аппаратуры.

Выбор рентгеновской просвечивающей аппаратуры зависит от свойств исследуемого объекта. Для выявления тайнописи на документах и следов близкого выстрела на тканях применяется длинноволновое излучение. Его источником являются специальные рентгеновские аппараты, например РУТ-60-20-1 (РУМ-7). Рентгеновская трубка в таких аппаратах работает при относительно небольшом напряжении (около 10 кВ). Для съемки более плотных объектов - изделий из дерева и пластмассы - с целью обнаружения в них металлических включений применяются более жесткие лучи, получаемые на трубке при напряжении в 40-60 кВ. Для этих целей используются рентгеновские диагностические (медицинские) аппараты РУД-100-20-1 (РУМ-4), УРПЛ-90-2 (РУ-725Б). РУТ-60-20-1 (РУМ-7) и переносная (портативная) установка типа 7-Л2 (УРПН-70-2). Аппараты РУД-100-20-1 и УРПЛ-90-2 позволяют изменять напряжение на трубке, доводя его до 90-100 кВ, При таких режимах возможны просвечивание и съемка железных, стальных и медных предметов толщиной до 10-15.мм (например, замки, огнестрельное оружие).

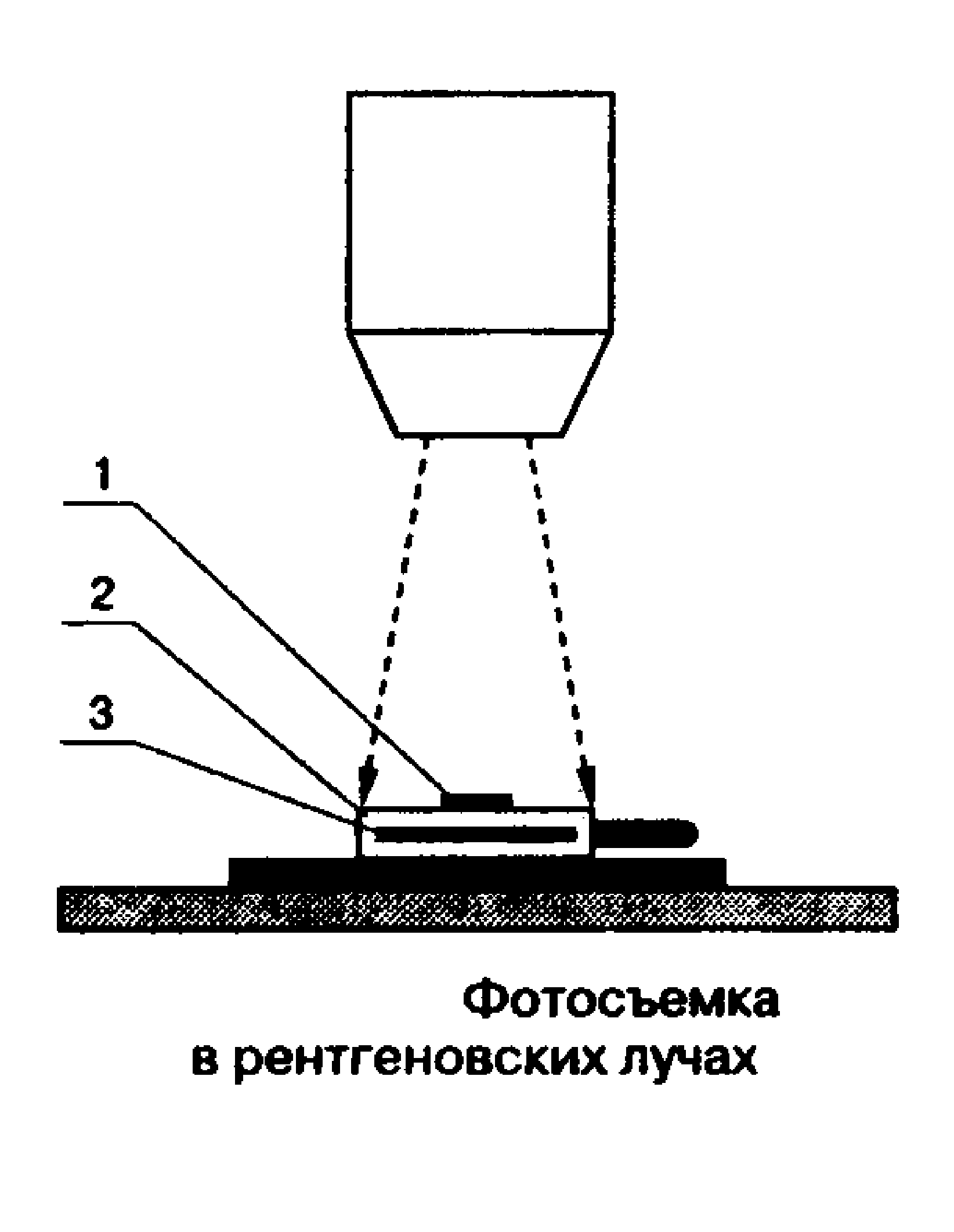


Рис.4. Фотосъемка в рентгеновских лучах.

Объект 1, фотографируемый в рентгеновских лучах, обычно укладывают непосредственно на крышку кассеты 2 содержащей фотопленку 3. Крышка кассеты, изготавливается из материала прозрачного для рентгеновских

лучей, и не мешает получению изображения, в то же время препятствуя засвечиванию пленки видимым светом. Такое расположение предмета относительно пленки обеспечивает наибольшую резкость изображения.

Гамма-лучи, являясь более коротковолновыми по сравнению с рентгеновскими, обладают также и большей проникающей способностью. Гамма-лучи образуются в процессе радиоактивного распада. В качестве источников гамма-лучей обычно используются искусственные радиоактивные изотопы, например изотоп кобальта - кобальт-60. Съемка в гамма-лучах применяется для исследования плотных массивных металлических объектов, в частности длинноствольного огнестрельного оружия, больших замков. Схема расположения источника излучения, предмета и кассеты с фотоматериалом аналогична той, которая применяется при съемке в рентгеновских лучах.

Препарат кобальта-60 помещается в специальный толстостенный свинцовый контейнер, имеющий окно с коническим тубусом для выхода гамма-излучения. На время экспозиции препарат переводится в рабочее положение, и пучок гамма-лучей выходит через открытое окно.

Для гаммаграфии пользуются рентгеновскими кассетами и фотоматериалами, применяемыми для рентгеновской съемки, в том числе и усиливающими люминесцирующими экранами. Съемка может производиться как без люминесцирующих экранов, что позволяет получить более резкое изображение, но при этом требуется длительная экспозиция, так и с экранами. Во втором случае на светочувствительные слои рентгеновской пленки, расположенные с двух сторон основы, действуют не только рентгеновские лучи, но и видимые лучи люминесценции, возбужденной на экране под действием рентгеновских лучей. Это позволяет значительно сократить время экспонирования и снизить вредное влияние излучения на организм человека.

При фотографировании в рентгеновских и гамма-лучах следует иметь в виду, что рентгеновские лучи, а тем более гамма-лучи, оказывают вредное действие на организм человека. Поэтому при съемке необходимо строго соблюдать все правила инструкций, определяющих условия применения специальной аппаратуры.

2.5 Процессуальное и техническое оформление фотоснимков

Особенностью фотографирования является невозможность получения готовых снимков к окончанию осмотра места происшествия и составления протокола. Поэтому процессуальное оформление фотографирования на месте происшествия состоит из двух этапов:

- отражение фактов фотографирования в протоколе осмотра места происшествия;

- оформление и удостоверение результатов фотосъемки.

Фотоснимки, полученные при производстве следственных действий только тогда приобретают доказательственное значение, когда они оформлены с соблюдением уголовно – процессуального законодательства.

Требования предъявляемые к фотоснимкам следственных действий.

1. Требования процессуального характера: отражение в протоколе следственного действия факта фотографирования; правильное оформление фототаблицы; приобщение её к уголовному делу.
2. Требования технического характера: резкость изображения, оптическая плотность, обеспечивающая необходимый контраст изображения; правильное кадрирование.
3. Требования обеспечивающие информативность снимка: полнота отображения фиксированного объекта – наличие на снимке наибольшего количества существенных признаков явления, обстоятельств, предмета и т.д.; воспроизведение основных внешних признаков объекта, позволяющих опознавать отдельные предметы, "узлы", общие планы местности и т.д.; возможность установления по снимкам размеров объектов и расстояние между ними.

Размещение фотоснимков на фототаблице производится в следующем порядке: ориентирующие; обзорные; узловые. Детальные снимки размещаются после узловых, к которым они относятся. Нумерация снимков в таблице сплошная и последовательная. Снимки в фототаблице должны быть взаимосвязанные, т.е. объект на детальном снимке должен быть виден или обозначен на узловом снимке, содержание узлового снимка – отражено на обзорном и т.д. Если какие-либо важные криминалистические объекты на ориентирующем или обзорном снимках недостаточно различимы, то на них стрелками обозначают места их расположения.

Наклеенные фотоснимки скрепляются оттиском печати экспертного органа. Под каждым фотоснимком помещается пояснительный текст: что именно изображено на фотоснимке; с какой точки произведена съемка; что поясняется стрелками, цифрами и т.д. Каждый лист фототаблицы подписывается специалистом-криминалистом и следователем; на опечатанном конверте с негативами, который приклеивается на последнем листе фототаблицы, указывается: количество негативов; по какому делу фототаблица; подпись специалиста.

Фотоснимки печатаются на матовой фотобумаге, без рамки, формат фотоснимка выбирается таким, чтобы на снимках хорошо были видны детали, объекты и элементы обстановки места происшествия. Монтаж фотоснимков производится на специальных бланках или листах плотной бумаги.

Фототаблицы и негативы с сопроводительным письмом направляются следователю или передаются ему под расписку в журнале регистрации фоторабот и расходов фотоматериалов.

Заключение

Наибольшим достоинством обычного галогеносеребряного фотографического процесса является его распространение и масштабы использования. Однако традиционный процесс имеет свои недостатки. Во-первых, в традиционном процессе присутствует многоступенчатая химическая обработка фотоматериалов с большой затратой времени и расходных материалов. Еще одним недостатком традиционной фотографии является расход серебра в виде его галогенных соединений, что значительно удорожает процесс.

Прежде всего, цифровая фотография лишена большинства недостатков традиционной фотографии:

* нет необходимости в расходных светочувствительных материалах;
* любая визуальная информация может быть представлена в цифровом виде;

• цифровые изображения можно хранить неограниченное время.

Преимущества компьютерной фотографии:

1. Оперативность — заключается в быстроте получения изображения, возможности быстрого просмотра получаемого результата и передачи изображений по коммуникациям (связи, телефонной линии и т. п.) на большие расстояния.
2. Наглядность подготовительного этапа фотосъемки, то есть возможность настройки изображения в реальном времени и визуальный контроль на экране получаемого изображения в натуральную величину, а также сокращение времени для подтверждения требуемого качества снимка.
3. Простота метода. Для применения компьютерных технологий в криминалистической фотографии достаточного пользовательского уровня владения компьютером.

4. Широкие возможности коррекции (цифровой обработки изображений с целью выявления идентификационных признаков (изменение тонового и цветового контраста, повышение резкости удаление помех в изображении, выявление слабовидимого и т. п.)

Возможности компьютерных технологий в фотографии наилучшм образом реализуются именно в области криминалистической исследовательской фотографии.

К недостаткам компьютерной технологии относится то, что разрешение цифровых изображений, полученных с помощью устройств среднего уровня (наиболее распространенных теле-, видео- и любительских цифровых камер), на порядок ниже разрешения традиционной фотографии. Только профессиональные студийные камеры по разрешающей способности приближаются к фотопленке.

Однако следует учитывать что конечное разрешение изображения на бумаге все равно будет зависеть от разрешения печатающего устройства так, струйные принтеры способны воспроизводить 300/25,4 ~ 12 точек на мм., а лазерные 1200/25,4~48 точек на мм., поэтому можно говорить о сопоставимости получаемого качества изображений лишь в случае применения устройств ввода (печати) с высоким разрешением на печати (высокоразрешающих лазерных принтеров). В криминалистике применение профессиональных студийных камер (с высокоразрешающей ПЗС) ограничивается высокой стоимостью устройства. В связи с этим в настоящее время подобные высокоразрешающие устройства пока не доступны большинству экспертных подразделений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ № 261 от 1 июня 1993 года " О повышении эффективности экспертно – криминалистического обеспечения деятельности органов внутренних дел Российской Федерации.
2. Федеральный закон РФ от 13 декабря 2001 года "Об электронной цифровой подписи".
3. Аистов И.А., Голиков П.А., Зайцев В.В. Концепции современного естествознания. СПб.: Питер, 2005. 208 с.
4. Дмитриев Е.Н., Иванов П.Ю. Применение метода цифровой фотографии для фиксации объектов криминалистических экспертиз: Учебное пособие. - М.: ЭКЦ МВД России, 1997.
5. Дмитриев Е.Н., Иванов П.Ю., Зудин С.И. Исследование объектов криминалистических экспертиз методами цифровой обработки изображений: Учебное пособие. – М.: ЭКЦ МВД России, 1999.
6. Душеин С.В., Егоров А.Г., Зайцев В.В., Хрусталев В.Н. Криминалистическая фотография: Учебник / Под ред А.Г. Егорова. – Саратов: СЮИ МВД России, 2003
7. Криминалистика. Под ред. А.Г. Филиппова и А.Ф. Волынского. – М.: Издательство "Спарк", 1998. С. 47
8. Мельников И.Н, Ф.П. Орлов, И.А. Аистов, К.В. Рогов Естественно-научные основы экспертного исследования: учебное пособие. Саратов, СЮИ МВД России, 2004. -184 с.
9. Милчев В.М. "Цифровые фотоаппараты". Питер 2003г.
10. Морозов Б.Н. Использование криминалистической фотографии при расследовании преступлений: Учебное пособие: Ташкент – ТШВ СССР, 1990.
11. Судебная фотография: учебник./ Под редакцией заслуженного юриста РФ профессора А.Г. Егорова – СПб. Питер 2005, 366 с: ил. (серия учебник для ВУЗов.)
12. Фотографические и физические методы исследования вещественных доказательств. – М.: Госюриздат, 1962.
13. Воронков Л.Ю. "Практическое применение цифровой фотографии при проведении криминалистической экспертизы"//Вопросы криминалистики и судебной экспертизы. Юбилейный сборник научных статей, Саратов СЮИ МВД РФ, 2005. 192 ст.
14. Газизов В.А. "К вопросу об использовании цифровой фотографии в расследовании преступлений". Вестник криминалистики. Выпуск 2(6) – М.: Спарк. 2003. г стр. 81-85.
15. Ермолаев С.А., Есин Д.И. "Особенности применения цифровой фотографии в судебной экспертизе". Судебная экспертиза. Выпуск 1 ст. 89.- Саратов СЮИ МВД 2001г.
16. Сафонов А.А., Исаченко Н.П. "Цифровая фотография – современное средство технико-криминалистического обеспечения раскрытия и расследования преступлений". Судебная экспертиза. Выпуск 3. 2005 год.
17. Смагоринский Б.П., Железняков А.И. "Использование компьютерных технологий в криминалистической фотографии". Судебная экспертиза. Выпуск 1 ст. 89.- Саратов СЮИ МВД 2001г.
18. Холопов А.В. "Использование цифровых технологий фиксации информации при производстве следственных действий". Вестник криминалиста. Выпуск 3 (7) – М. Спарк. 2003 г.