

FOTOGRAFIA JUDICIARĂ DE EXAMINARE



Lect. univ. dr. Petru Ciobanu

Abstract

Examination forensic photography (laboratory photography) is a set of procedures designed to investigate, under laboratory conditions, the physical evidence, as well as to establish the results of the technical and scientific investigation of the corpus delicti or trace evidence picked up at the scene.

Keywords: *initial general and detailed image photography; corpus delicti (body of the crime); comparison photography; shadows photography; reflex photography; colours separating photography; contrast photography.*

Fotografia judiciară de examinare reprezintă un ansamblu de procedee destinate cercetării, în condiții de laborator, a mijloacelor materiale de probă, precum și fixării rezultatelor investigării tehnico-științifice a corpurilor delictive sau a urmelor ridicate de la fața locului.

Sub raport științific, pe lângă rolul său preponderent aplicativ, fotografia judiciară de examinare se constituie ca un domeniu de stabilire, promovare sau adaptare a celor mai adecvate metode fotografice de examinare a probelor materiale¹.

În funcție de natura procedeele tehnice folosite, fotografia judiciară de examinare se clasifică în:

a. *fotografia de examinare în radiații vizibile*: fotografia de ilustrare, de comparare, de umbre, de reflexe, de contrast, de separare a culorilor, microfotografia;

b. *fotografia de examinare în radiații invizibile*: ultraviolete, infraroșii, röntgen, gamma și beta, radiații neutronice și, mai nou, holografia.

Distincția între fotografia în radiații vizibile și invizibile este de ordin didactic, întrucât unele dintre procedeele enunțate (fotografia de umbre, de reflexe, de contrast, fotografia în radiații ultraviolete sau infraroșii) se utilizează și în cercetarea întreprinsă la fața locului, mai ales când este necesară revelarea unor urme latente sau evidențierea unor detalii de mărimi foarte mici sau microscopice.

¹ J.A. Radley, *Photography in crime detection*, Ed. Chapman Hall Ltd., Londra, 1948, p. 12-14.

1. Fotografia judiciară de examinare în radiații vizibile

1.1. Fotografia de ilustrare

Fotografia de ilustrare are ca scop fixarea imaginii inițiale a obiectului ce urmează a fi examinat, a caracteristicilor și dimensiunilor sale, procedeu ce se aplică în mod obligatoriu mijloacelor materiale de probă care vor suferi modificări prin examinare.

De aceea, se consideră că fotografia de ilustrare este mai degrabă o fotografie în vederea examinării, decât o fotografie de examinare propriu-zisă.

Domeniile în care se aplică frecvent procedeul fotografiei de ilustrare sunt: *cercetarea tehnică a înscrisurilor* presupuse a fi falsificate sau contrafăcute (situație în care procedeul mai poartă denumirea de „fotografie de reproducere”); *cercetarea unor mijloace materiale de probă* cu suprafață plană; *expertiza unor corpuri delictuale*, de genul armelor sau instrumentelor de spargere etc.

Pentru executarea acestui tip de fotografie se folosește o masă specială, care prezintă surse de iluminare laterale pentru înlăturarea umbrelor, precum și un dispozitiv de fixare a aparatului de fotografiat într-o poziție plan paralelă cu obiectul de fotografiat. Lângă obiect se așează și o riglă gradată, pentru ca fotografia de ilustrare să se coreleze cu o măsurătoare fotografică, uni sau bidimensională, ori cu fotografia la scară.

Aparatele de fotografiat care se utilizează sunt de tip obișnuit, cu posibilități de prelungire a titrajului camerei sau de introducere a inelelor intermediare în vederea fotografierii de la mică distanță. Materialul fotosensibil se alege potrivit caracteristicilor obiectului fotografiat, fiind preferabilă pelicula color, iar ca surse de lumină se folosesc becurile mate, care dau o lumină difuză, dispuse sub un unghi de 45°, la cca. 50 cm de obiect.

1.2. Fotografia de comparare

Fotografia de comparare este întrebuințată în examinările de laborator, în special în *traseologie*, în *balistica judiciară*, în *expertiza înscrisurilor* și în orice împrejurare care solicită efectuarea unui examen comparativ, de natură optică.

Potrivit procedeelor întrebuințate, se disting trei variante ale fotografiei de comparare: prin *confruntare*, prin *suprapunerea imaginilor* și prin stabilirea *continuității liniare*.

1.2.1. Fotografia de comparare prin confruntare

Procedeul se bazează pe confruntarea a două imagini, dintre care una reprezintă urma sau mulajul ridicat de la locul faptei, iar alta impresiunea sau mulajul creat experimental în laborator cu obiectul cercetat.

Procedeul se aplică și în ipoteza *identificării persoanelor după semnalmentele exterioare*, când se compară fotografia suspectului cu fotografiile de pe fișa de antecedente penale sau fotografia cadavrului cu fotografia de pe fișa persoanelor dispărute.

Din punct de vedere tehnic, fotografiile sunt realizate în condiții similare (aceeași scară, luminozitate, același unghi și material fotosensibil).

În ipoteza comparării pe baza unor fotografii executate ocazional cu privire la *persoanele dispărute*, fotografia de examinare se realizează în condiții apropiate de fotografia de referință.

1.2.2. Fotografia de comparare prin suprapunere

Fotografia de comparare prin suprapunere reprezintă un procedeu superior calitativ comparării prin confruntare, ce constă în suprapunerea a două imagini, dintre care cel puțin una este fixată pe un suport transparent².

Astfel, se determină coincidența sau divergența detaliilor ori trăsăturilor caracteristice, ceea ce conduce la stabilirea identității sau la excluderea din sfera cercetării a obiectului suspect.

Compararea prin suprapunere este un mijloc important de examinare, dar și de ilustrare convingătoare a falsului, astfel încât metoda este utilizată în *traseologie*, pentru identificarea persoanei sau obiectului creator de urmă, în *expertiza bancnotelor*, a *ștampilelor*, în descoperirea falsului în înscrisuri prin imitare servilă.

Un domeniu important al folosirii fotografiei de comparare prin suprapunere îl constituie *identificarea cadavrelor necunoscute*, procedeu cunoscut sub denumirea de *metoda supraproiecției* (în varianta sa fotografică se bazează pe examenul comparativ dintre imaginea persoanei dispărute și cea a craniului)³.

1.2.3. Fotografia de comparare prin stabilirea continuității liniare sau prin juxtapunere

Aceasta servește la stabilirea identității unei persoane sau a unui obiect, ca urmare a determinării continuității elementelor caracteristice reflectate în urmă și în modelul-tip (impresiune) obținut pe cale experimentală.

Fotografia se realizează prin îmbinarea unei secțiuni din fotografia ce conține detaliile urmei cu o secțiune din fotografia impresiunii, astfel încât să se obțină o imagine care să reflecte coincidența traseelor descrise de elementele caracteristice ale obiectului.

Principalele domenii în care se aplică această metodă sunt cercetarea dactiloscopică, identificarea armelor de foc după urmele lăsate pe proiectil și pe tub, identificarea instrumentelor de spargere, etc.

Microfotografia realizată la *microscopul comparator*, destinată identificării armelor sau instrumentelor de spargere, a unor urme sub formă de resturi materiale, reprezintă o variantă a fotografiei de comparare prin juxtapunere.

² C. Suci, *Criminalistica*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, p. 93.

³ G. Asanache, *Elemente de medicină biocriminalistică*, vol. IV, secțiunea VIII, fasciculele CCLXII, în BCS, 1978, p. 1.

1.3. Fotografia de umbre

Fotografia de umbre are scopul de a scoate în evidență caracteristicile de relief, astfel încât se aplică în fotografiile de detaliu executate la fața locului (precum urmele de adâncime de mâini și de picioare, urmele unor instrumente de spargere), în cazul refacerii unui text scris cu creionul sau cu stiloul cu bilă, în ipoteza unor falsuri prin înlăturare de text sau a distrugerii de înscrisuri.

Plasarea sursei de lumină sub un unghi care să permită revelarea detaliilor, de regulă acestea situându-se între 30° și 70° (întrucât o sursă așezată sub un unghi mai mic de 30° creează umbre ce acoperă detalii mai mici, în timp ce un unghi mare are ca rezultat lipsa umbrelor), precum și alegerea unei surse care să asigure proiectarea unui fascicul compact de lumină pe suprafața fotografiată⁴ sunt importante.

1.4. Fotografia de reflexe

Fotografia de reflexe are ca scop punerea în evidență a urmelor de suprafață greu sesizabile cu ochiul liber.

O suprafață netedă, strălucitoare reflectă în mod uniform razele de lumină, în unghiuri egale, iar dacă suprafața are anumite diferențe de netezime (prezența unei urme papilare), aceasta devine vizibilă prin reflectarea sub unghiuri diferite a fasciculului de lumină trimis asupra obiectului.

Astfel, o urmă papilară latentă, aflată pe geam, poate fi observată numai dacă se privește geamul sub un anumit unghi. Procedeu acestuia este utilizat și în ipoteza fotografierii urmelor de mâini de pe suprafețe care nu permit revelarea cu mijloace clasice.

Reflectarea sub unghiuri diferite a luminii determină diferențe de strălucire, specifice obiectelor opace și celor transparente, unde diferențele sunt determinate de modificarea coeficientului de trecere a radiației luminoase⁵.

Fotografierea urmelor puse în evidență prin diferențele de strălucire este posibilă doar prin așezarea obiectului pe un suport cu cap mobil, astfel încât să existe posibilitatea mișcării lui sub unghiuri diferite, până la găsirea poziției din care urma se vede cel mai bine. Iluminarea obiectului se face cu un fascicul îngust de lumină.

1.5. Fotografia separatoare de culori

Fotografia separatoare de culori are ca scop revelarea petelor, a urmelor, a modificărilor textului unui înscris etc., greu vizibile cu ochiul liber, din cauza

⁴ N. Ionescu, *Fotografia de semnalmente în România*, în culegerea de referate „Școala românească de criminalistică”, editată de Ministerul de Interne, București, 1975, p. 65.

⁵ C. Suciu, *Criminalistica*, op. cit., p. 96; strălucirea porțiunilor opace este direct proporțională cu coeficientul de reflectare, iar a celor transparente cu coeficientul de trecere.

nuașelor de culoare apropiate de cea a suportului (petele de sânge pe care autorul unui omor a încercat să le înlăture de pe haine, modificările aduse unui înscris prin adăugarea sau înlăturarea de text).

Separarea culorilor se realizează cu filtre care au capacitatea de a neutraliza culoarea complementară lor (un filtru verde-albastru reține culoarea roșie, un filtru galben reține culoarea albastră), iar în alegerea filtrului se va ține seama de nuanța de culoare a urmei, neutralizarea acestuia obținându-se printr-o selecție riguroasă a culorii contrare⁶.

Realizarea fotografiei presupune folosirea de materiale fotografice cu sensibilitate cromatică adecvată culorii filtrului, iar timpii de expunere sunt aleși în funcție de sensibilitatea generală a filmului și de lungimea de undă a luminii folosite pentru fotografiere.

1.6. Fotografia de contrast

Fotografia de contrast nu reprezintă o metodă de cercetare în sine, dar este inclusă în categoria fotografiilor de examinare datorită posibilităților de mărire a gamei mijloacelor de evidențiere a unor urme sau detalii caracteristice, apte să fie utilizate în procesul de identificare.

Procedeul este utilizat pentru evidențierea unor detalii și în îmbunătățirea calității unor imagini fotografice realizate cu ocazia efectuării unor activități de urmărire penală, inclusiv pe fotografii executate ocazional, care prezintă utilitate pentru clarificarea unor împrejurări negative ale cauzei.

Contrastul unei imagini poate fi obținut prin materialele fotosensibile cu coeficient mare de contrast, prin diafragmare, prin prelucrări în băi de dezvoltare adecvate, iar alte procedee se bazează pe modul de obținere a pozitivului, pe contratiparea negativului ori întărirea chimică etc.⁷.

2. Fotografia judiciară de examinare în radiații invizibile

Radiațiile electromagnetice invizibile, de tipul ultravioletoarelor, infraroșiiilor, radiațiilor X și gamma, sunt indispensabile examinării științifice a probelor materiale, a urmelor în general, astfel încât orice domeniu important al criminalistici beneficiază de posibilitățile de investigare oferite de aceste radiații⁸.

⁶ H. Stapf, *Practica fotografică*, Ed. Tehnică, București, 1958, p. 274 și urm.; C. Suciu, *Criminalistica*, op. cit., p. 99-101; fotografiile separatoare de culori se bazează pe principiul neutralizării reciproce a culorilor complementare.

⁷ P. Montel, *Toute la photographie*, Ed. Publications Montel, Paris, 1972, p. 197 și urm.; H. Stapf, op. cit., p. 251.

⁸ J.W. Osterburg, *Introduction to Criminalistics*, Ed. MacMilan, New York, 1949, p. 96.

2.1. Fotografia de examinare în radiații ultraviolete

Fotografia de examinare în radiații ultraviolete (U.V.) este o metoda științifică de investigare folosită frecvent în laboratoarele criminalistice și în cercetările întreprinse la fața locului (descoperirea urmelor de mâini, a urmelor biologice), inclusiv în scop tactic-operativ.

În criminalistică se folosește proprietatea lor de a provoca fluorescența unei categorii largi de elemente sau substanțe, fluorescență cu lungimi de undă specifice fiecăreia dintre ele (identificarea componentilor unei probe, separate prin cromatografie, descoperirea urmelor de spermă sau a unui fals prin înlăturare de text).

2.1.1. Executarea fotografiilor în radiații U.V.

Pentru executarea unei fotografii în radiații ultraviolete, este nevoie de următoarele:

a. surse de radiații – sunt utilizate frecvent *lămpile cu cuarț*, cu mercur și *tuburile luminescente*, de genul celor folosite la lămpile portabile de radiații U.V. din trusele criminalistice;

b. filtre de selectare a radiațiilor – sunt de două tipuri: filtre care permit să treacă numai radiația ultravioletă și care rețin celelalte radiații, precum și filtre care opresc radiațiile U.V. și care permit să treacă radiațiile vizibile și infraroșii⁹;

c. materiale fotosensibile – sunt filmele obișnuite (nesensibilizate cromatic), precum și materialele destinate special acestui gen de fotografie, dar materialele nesensibilizate cromatic sunt preferate pentru a nu fi influențate de radiațiile din domeniul roșului și infraroșului (aproximativ peste 700 nm). Peliculele speciale, de genul *plăcilor Shumann*, au stratul de gelatină redus, pentru a nu reține radiația U.V., sau sunt tratate cu substanțe fluorescente.

d. aparate de fotografiat – sunt din categoria celor obișnuite, corectate pentru aberațiile cromatice. În situația în care se folosesc radiații U.V. în lungime de undă mai scurtă, sunt indicate obiectivele cu lentile confecționate din sticlă optică specială (cuarț, de exemplu), iar lentila frontală să nu aibă la suprafață stratul antireflex (stratul T).

Fotografia în radiații ultraviolet prezintă următoarele variante:

2.1.1.1. Fotografia în ultravioletul reflectat implică folosirea unui filtru, dispus în dreptul sursei, care permite numai trecerea radiației ultraviolete folosite în iluminarea suprafeței sau obiectului de fotografiat, iar în dreptul obiectului se instalează un filtru care va selecta numai radiația U.V., oprind celelalte radiații.

⁹ În funcție de modul de confecționare a filtrelor, acestea pot fi: uscate, lichide sau gazoase. De pildă, filtrele Wood, de tip uscat, sunt confecționate dintr-un suport de sticlă de cuarț, acoperit cu un strat coloidal de sulfat de nichel.

Pentru a se asigura claritatea, este necesar să se reducă tirajul camerei cu aproximativ $1/10$, întrucât gradul de reflectare a U.V. este mai mare decât al radiației vizibilului și există o abatere de la legile opticii geometrice¹⁰.

2.1.1.2. Fotografia fluorescenței are ca scop fixarea imaginii formate de radiația secundară, ca urmare a excitării corpului cu radiația ultravioletă.

Pentru executarea fotografiei se folosesc surse de ultraviolet și se montează, în dreptul obiectivului aparatului de fotografiat, un filtru, care va opri radiația ultraviolet și va permite trecerea radiației vizibile, cu lungimi de undă mai mari.

2.1.2. Domeniile de folosire a radiațiilor ultraviolete în Criminalistică

Principalele domenii din cercetarea criminalistică în care se utilizează acest tip de radiații sunt următoarele:

a. traseologia, revelarea și cercetarea urmelor de mâini, a urmelor biologice, a altor urme organice, respectiv cele care conțin proteine, hidrocarburi etc.;

b. balistica judiciară – descoperirea urmelor suplimentare ale tragerii cu armele de foc (depunerile specifice inelului de frecare);

c. cercetarea tehnică a înscrisurilor în descoperirea falsului prin înlăturare de text, în descoperirea unor falsuri în documente cu caracter financiar, cercetarea operelor de artă, mai ales a picturilor;

d. efectuarea de fotografii în cadrul unor activități de urmărire penală, printre care se pot număra descoperirea sau prevenirea furturilor din avutul public sau particular, *prinderea în flagrant* delict a persoanelor care săvârșesc infracțiuni de genul luării sau dării de mită ș.a.

2.2. Fotografia de examinare în radiații infraroșii

Radiațiile electromagnetice infraroșii sunt utilizate la fotografierea la locul faptei, la fotografia de urmărire, la efectuarea unor investigații de laborator în cercetarea falsurilor sau în balistica judiciară, în efectuarea analizelor spectrale (a se vedea, de exemplu, spectrofotometria de absorbție în infraroșu)¹¹.

Radiațiile infraroșii au *capacitatea de a străbate anumite corpuri și de a fi reținute de altele*, nu sunt influențate de elementele poluante din atmosferă (fum, praf, ceață) datorită modului de propagare și de reflexie, iar cu ajutorul lor se pot realiza fotografii în condiții de întuneric, sporind puterea de percepție vizuală, sub raport tehnic.

¹⁰ Potrivit legilor opticii geometrice, ar trebui ca toate razele de lumină să converge într-un singur punct de pe axa optică a obiectivului, respectiv în focarul teoretic. Radiația U.V., având energie mai mare, se refractă mai mult și formează un focar (mai corect focare) diferit, apropiat de centrul optic al obiectivului.

¹¹ M. Deribere, în *La photographie en infrarouge*, ed. a 2-a, Ed. Paul Montel, Paris, 1948, abordează pe larg problematica teoretică și practică a folosirii radiațiilor infraroșii în știință, inclusiv în domenii aparținând criminalisticii. În același timp, a se vedea și capitolul său din lucrarea *Toute la photographie*, op. cit., intitulat „*La photographie scientifique*”, p. 235 și urm.

2.2.1. Executarea fotografiilor în radiații infraroșii (I.R.)

Executarea unei fotografii în radiații infraroșii necesită întrunirea unor condiții tehnice particulare:

a. sursele de radiații I.R. pot fi de tipurile cele mai diverse, întrucât orice corp încălzit la peste 0°C emite asemenea radiații; se folosesc surse cu temperaturi apropiate de 300°C, cum sunt lămpile de rezonanță cu cesiu, care emit în zona de I.R. apropiat; pentru iluminări la distanță mare se folosesc lămpile cu arc electric;

b. filtrele de selectare a radiațiilor sunt de tip solid, lichid sau gazos și au un rol important în obținerea imaginii. Cele mai folosite sunt filtrele solide, confecționate din ebonită ori alte materiale plastice, filtrele din sticlă, acoperite cu straturi coloidale din diverse substanțe (de exemplu, rubiazol sau mangan) ¹²;

c. materialele fotosensibile sunt de tip special, întrucât emulsia fotografică sensibilizată cromatic, în mod obișnuit, nu este influențată decât până la lungimile de undă ale roșului vizibil (maximum 760 nm). Filmele pentru fotografiere în infraroșu sunt hipersensibilizate cromatic, fie pe cale industrială, fie în condiții de laborator, iar produsele folosite pentru hipersensibilizare fac parte din grupa cianinelor;

d. aparatele de fotografiat sunt de tip obișnuit, dar cu posibilități tehnice de corecție a imaginii, aparate moderne și de calitate, având pe montura obiectivului un reper destinat indicării punerii la punct a imaginii în I.R.

Executarea fotografiei se realizează cu montarea în dreptul obiectivului a filtrului sau ecranului care va selecta numai radiația infraroșie, filtrele putând fi adaptate la o anumită lungime de undă a radiației, în funcție de scopul urmărit prin fotografiere.

Procedeele de fotografiere sau de microfotografiere sunt diverse și necesită puneri la punct precise ale clarității imaginii, în condițiile creșterii lungimii de undă a radiației I.R., în lipsa unui traductor electronic de imagine, datorită proprietății acestor radiații de a stinge luminescența unor straturi puternic fosforescente;

e. transformatoarele electronoptice permit vizualizarea directă a imaginii infraroșii în cercetările criminalistice, în condiții de laborator, în microscopie, dar și în cele operative, iar imaginea percepută direct prin intermediul aparatului electronice poate fi fotografiată, dacă se consideră necesar.

2.2.2. Domeniile de folosire a radiațiilor infraroșii în Criminalistică

Radiațiile infraroșii sunt utilizate în domenii ale investigațiilor criminalistice, respectiv:

a. cercetarea tehnică a înscrisurilor falsificate prin înlăturarea sau acoperirea textului, cercetarea cernelurilor ori a trăsăturilor de creion folosite la falsul prin adăugare de text sau prin copiere, refacerea sau *reconstituirea textului* de pe înscrisurile arse, degradate prin trecerea timpului;

¹² C. Suciu, *Criminalistica*, op. cit., p. 113-115.

b. cercetarea unor valori sau opere de artă prin expertiza destinată stabilirii *autenticității unor picturi* ori a timbrelor de valoare, datorită capacității de penetrare, reflectare diferită ori de formare a unei imagini color de tip infraroșu, astfel putând fi descoperite semnături sub straturi de vopsea ori diferențe de calitate la pigmenții folosiți în imitarea unei picturi;

c. descoperirea urmelor suplimentare ale tragerilor cu armele de foc, cum ar fi inelele de frecare, de metalizare, tatuajul, inelul de afumare, deosebit de prețioase pentru stabilirea distanței de tragere, dar care pot fi folosite și în alte domenii ale *traseologiei*, mai ales pentru descoperirea urmelor metalice în explozii, spargeri ș.a.;

d. efectuarea unor fotografii judiciare cu caracter operativ, cum sunt fotografiile de urmărire în condiții de întuneric, fotografiile la fața locului în condiții de ceață sau fum; în *fotografia de identificare a persoanelor*, radiația I.R. permite descoperirea tatuajelor înlăturate, a unor cicatrice și organizarea supravegherii, în condiții de întuneric, a unor locuri sau obiective, cu ajutorul dispozitivelor electronoptice, pentru asigurarea pazei lor și prevenirea unor infracțiuni de genul sustragerilor.

2.3. Fotografia de examinare în radiații röntgen, gamma, beta și neutronice

Fotografiile de examinare în radiații röntgen, gamma, beta și neutronice își găsesc utilizări diverse în examinările criminalistice, datorită proprietății lor de penetrare a corpurilor, în funcție de anumite caracteristici, pentru obținerea unor date privind interiorul corpurilor.

Pentru executarea fotografiilor în aceste radiații este nevoie de *sursa de energie* și de *materialul fotosensibil*, de genul filmelor röntgen, care au coeficientul de contrast mai mare și sunt dublu emulsionate pentru obținerea unei imagini de calitate. Materialul fotosensibil se așează direct sub corpul de cercetat și timpul de expunere este în funcție de intensitatea radiației și de densitatea corpului cercetat.

2.3.1. Fotografia de examinare în radiații röntgen (röntgenografia)

Fotografia de examinare în radiații röntgen (röntgenografia) se folosește datorită capacității ei de a străbate corpurile, în funcție de grosimea și densitatea lor¹³.

Menționăm că rezultatele examinării în radiații X pot fi vizualizate direct, pe un ecran fluorescent, procedeul denumindu-se *röntgenoscopie*.

Principalele utilizări în cercetările criminalistice ale radiațiilor X sunt:

a. examinarea röntgenografică sau röntgenoscopică a interiorului corpului uman, a interiorului unor obiecte (valize, genți, obiecte de mobilier divers) în scop operativ, cu ocazia efectuării unor percheziții sau controale la punctele de trecere a frontierei;

¹³ Privitor la radiografie, a se vedea C. Suciu, *Criminalistica*, op. cit., p. 117-123, care detaliază multe procedee de examinare.

b. depistarea urmelor suplimentare ale tragerilor cu armele de foc, ale unor arme metalice, ale urmelor de mâini, în scopul revelării lor de pe pielea umană, inclusiv examinarea unor opere de artă;

c. efectuarea de analize spectrale, în vederea unor determinări de ordin cantitativ și calitativ ale elementelor chimice (difracția de raze X sau analiza cu sondă de electroni);

d. efectuarea de microradiografii sau examinări analitice cu microsonde de electroni, care reunesc microscopia electronică cu baleiaj și microanaliza de radiații X.

2.3.2. Fotografia în radiații gamma sau gammagrafia

Fotografia în radiații gamma sau gammagrafia folosește surse de radiații specifice, naturale sau artificiale, prin producerea de reacții nucleare. În mod frecvent se folosesc izotopii radioactivi (cobaltul radioactiv (Co^{60}) și iridiul radioactiv (Ir^{192}).

Fiind deosebit de penetrante, radiațiile gamma sunt utilizate la cercetarea interiorului unor corpuri metalice, datorită capacității de a străbate chiar plăci de oțel groase de câteva zeci de centimetri.

În balistică sunt folosite frecvent pentru studierea interiorului unor arme, ca examinare prealabilă, ori al unor lacăte sau încuietori metalice, pentru cunoașterea modului de construire¹⁴.

2.3.3. Fotografia în radiații beta sau betagrafia

Betagrafia este folosită relativ puțin, din cauza capacității de penetrare și propagare reduse a radiațiilor beta, fiind utilizată în cadrul *cercetării materialului înscrisurilor*, îndeosebi hârtia și cerneala, întrucât prezintă utilitate pentru aprecierea densității și grosimii, dacă mijloacele clasice de măsurare sunt ineficiente.

De asemenea, betagrafia este utilizată în traseologie, pentru depistarea de urme materie sau microurme.

2.3.4. Radiografia cu neutroni

Radiografia cu neutroni este un procedeu radiografic relativ nou atât sub raport tehnico-științific, cât și în privința folosirii lui în cercetările criminalistice, fiind utilizat ca mijloc de radiografiere a interiorului corpurilor.

Radiografia cu neutroni are o utilizare practică în investigațiile criminalistice, precum *descoperirea stupefiantelor*, ascunse în cele mai diverse locuri ori obiecte, și *depistarea substanțelor explozive*¹⁵.

¹⁴ Considerăm necesar să amintim că utilizarea radiațiilor de tip gamma, ca și a celorlalte radiații electromagnetice ionizante, impune precauții deosebite, ele fiind folosite numai de către specialiști în fizica nucleară.

¹⁵ În acest sens, a se vedea F.R. Kerr, *La radiographie au neutrons*, RPC nr. 4/1984, p. 113-114. Procedul a fost pus la punct în laboratorul judiciar al Direcției generale a Jandarmeriei regale a Canadei, Ottawa, 1983.

3. Microfotografia și holografia

3.1. Microfotografia

Microfotografia este o metodă de fixare a imaginii rezultatelor cercetării la microscop, iar concluziile unei expertize necesare stabilirii adevărului judiciar pot fi mai convingătoare dacă demonstrația este făcută pe baza microfotografiilor.

În ipoteza unei expertize balistice de laborator, destinată identificării armei cu care s-a săvârșit un omor, se va apela la un microscop comparator, iar rezultatul examinării va fi fixat printr-o microfotografie de comparare, care va reda continuitatea liniară a striațiilor lăsate de armă pe proiectilul găsit în corpul victimei și a striațiilor lăsate de armă pe proiectilul tras experimental, pentru identificarea armei în litigiu.

Pentru depistarea falsului prin adăugare de text, în cazul examinării trăsăturilor intersectate, microfotografia are un rol deosebit de ilustrativ.

În microfotografie se întrebuințează camera de fotografiat cu oglindă reflexă, ce permite fixarea cu precizie a clarității imaginii, iar locul obiectivului aparatului fotografic este luat de însuși sistemul optic al microscopului (obiectivul și ocularul). Pentru obținerea unei imagini de calitate, important este și modul de iluminare, acesta trebuind să se restrângă în exclusivitate la câmpul surprins de obiectiv.

Materialele fotosensibile se caracterizează printr-o mare putere de rezoluție, necesară redării celor mai fine detalii, iar sensibilitatea cromatică se raportează la tipul de radiație folosit în cercetare, pentru radiațiile spectrului vizibil fiind preferate materialele ortocromatice, apropiate ca sensibilitate de ochiul omenesc.

Sunt utilizate și materialele pancromatice, dacă imaginea conține o gamă largă de culori, iar în ipoteza folosirii radiațiilor ultraviolete sau infraroșii, vor fi utilizate filmele speciale.

Fotografiile executate la microscopul electronic se realizează în condiții tehnice normale, cu camere obscure obișnuite, atașate microscopului. Materialele sensibile sunt cele de contrast, dar cu sensibilitate generală la lumină redusă (granulație fină), care determină și o mare putere de separare (rezoluție), necesitate firească în condițiile microscopiei electronice.

3.2. Holografia

Apariția laserului a determinat un salt calitativ în fixarea și redarea imaginilor luminoase ale obiectelor, astfel încât holografia reprezintă o metodă de înregistrare și redare integrală a obiectelor, a întregului câmp fotografiat, prin intermediul undelor de lumină de tip laser, reprezentând o sursă de fascicule luminoase, coerente, cu mare directivitate, foarte intense și înguste.

Imaginile sunt tridimensionale, iar profunzimea se obține din mai multe direcții.

În literatura de specialitate este menționat un exemplu de alcătuire a foto-portretului unei persoane după semnătură și invers, respectiv reproducerea semnăturii după fotografie¹⁶.

Cercetările efectuate până în prezent au dovedit utilitatea particulară a laserului în descoperirea *urmelor de mâini*, în *analizele spectrale* (microanaliza spectrală cu excitație laser), având în vedere caracterul lor practic nedistructiv.

Identificarea persoanei după scris este un alt domeniu în care se desfășoară cercetări cu privire la elementele de formă ale scrierii și la presiunea sa, cercetări aflate în faza de început, dar menționăm că până în prezent nu s-au găsit procedee de identificare certă a autorului unei scrieri.

¹⁶ G. Huțanu, I. Dorin, *Holografia*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1971, p. 91-92.