

НЕДЕСТРУКТИВЕН МЕТОД ЗА ОТКРИВАНЕ НА СЛЕДИ ОТ ИЗСТРЕЛИ

Д-р инж. Георги Георгиев

I. Въведение

Документирането на следи и веществени доказателства чрез съдебно-фотографски методи остава един от основните начини за оглед на местопроизшествие. Последващият анали на направените снимки предоставя възможност за пресъздаване и реконструкция на събития и хипотези, както и доказване на съпричастност на извършители чрез следите, оставени от тях. Художествената или по-коректно казано, конвенционалната фотография, записва изображения във видимия светлинен спектър, т.е. това, което се записва в цифровото изображение, е видимото и за човешкото око.

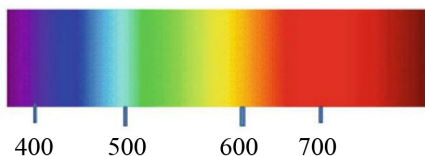
В криминалистичното ежедневие често се срещат следи или веществени доказателства, за които конвенционалните фотографски техники са недостатъчни за откриването и фотографирането им. Много са възможните приложения в криминалистиката на различни светлинни източници в различен светлинен спектър. Заличени писмени доказателства, подправки в лични документи, дактилоскопни следи, телесни течности, коса и влакна, синини, следи от ухапвания, модели на рани, отпечатащи от обувки и крака, следи от огнестрелно оръжие, наркотици и много други са приложенията на ултравиолетовата (UV) и инфрачервената (IR) светлина за откриването и изследването на такива доказателства [3]. Така, както човешкото зрение не успява да види голяма част от латентните следи, те остават невидими и за конвенционалните фотокамери.

II. Недеструктивен метод за откриване на следи от изстрели

Диапазонът от светлина, който е може да бъде възприет (видим) от човешкото око, се нарича видим спектър или видим диапазон на светлината от електромагнитния спектър. Определянето на цветове на различни обекти от човешкото възприятие се основава на отразяваната или излъчвана от него видима светлина.

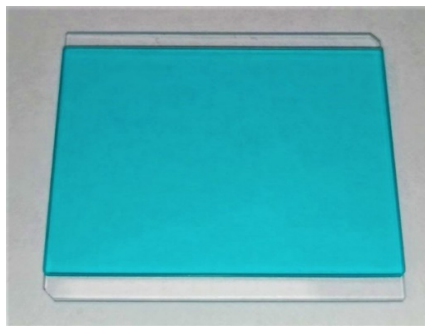
Границите на видимия спектър са с малки разлики за различните хора, поради което и няма точни граници. Приема се, че човешкото око е чувствително към

дължини на вълната между 400 и 700 nm, но някои хора са способни да възприемат и малко по-широк диапазон – от 380 до 750 nm – Фигура 1.



Фигура 1. Спектър на светлината

Съвременните цифрови сензори (матрици на камери, са чувствителни към значително по-широк спектър от дължини на вълната, което е от особен интерес за криминалистиката. Такъв тип камери се наричат пълноспектръни. Производителите на камери от своя страна, когато създават камери за конвенционална фотография, са принудени да ограничат спектъра единствено до видимия. Основната причина това да се прави, е фактът, че снимки с пълноспектръни матрици внасят допълнителни шумове в изображението. Основно тези шумове идват от инфрачервената зона на спектъра. Така направени, фотоснимките не изглеждат реалистично поради това, че човешкото око възприема реалността по различен начин от това, което е запечатал кадърът. За да се ограничат влиянията на спектрите на светлината единствено до видимия спектър, производителите са принудени да поставят ограничителни (CUT) филтри непосредствено пред цифровата матрица. На Фигура 2 е показан cut филтър за матрица на камера Nikon D7000.



Фигура 2. Cut филтър за камера Nikon D7000

Хората са склонни да свързват инфрачервената енергия с топлината. Топлинната инфрачервена енергия не се записва от цифровите фотоапарати, а по-скоро количеството близка инфрачервена енергия, която или отразява, или абсорбира обектът или веществото. Чрез премахване на видимата светлина, използвайки филтри, съдебните фотографи могат да записват изображения, които биха били невидими за невъоръженото човешко око [4].

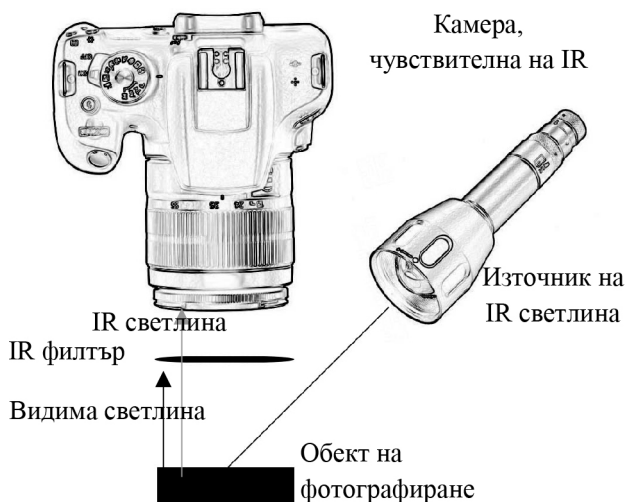
През 1800 г. Уилям Хершел открива инфрачервеното лъчение в своето изследване на пречупването на слънчевата светлина през призма [5]. Той използва

серия от термометри по време на изследването си, за да разкрие съществуването на дължини на вълните извън червеното във видимия спектър, наричайки откритието си „термометричен спектър“. Днес знаем, че тази част от спектъра се простира от 700 nm до приблизително 1 mm, където се припокрива с радиовълните. Въпреки това инфрачервената фотография може да функционира в близкия инфрачервен обхват от 700 nm до 1000 nm, като се използват оптични филтри. Въпреки че инфрачервеното е свързано с топлината, термографията (термичната фотография) използва различно оборудване и методи и не трябва да се бърка с инфрачервената фотография.

Инфрачервените чувствителни филми съществуват от 30-те години на миналия век, поради което практиката на инфрачервената фотография не е нова област за научно изследване. Някои от най-старите приложения на инфрачервената отразена фотография все още се използват, включително и при разглеждане на документи, визуализация на определени наранявания, откриване на кръв и други вещества върху тъкани, килими и други повърхности, както и при снимане при слабо осветление. Напоследък обаче технологията на цифровите камери напредна до ниво, което прави и възможно заснемането на висококачествени инфрачервени изображения [2].

През последните години особено голямо приложение намират модифицираните, или „конвертираните“ конвенционални цифрови камери, които се използват и за заснемането на инфрачервени изображения в областта на астро-фотографията. Такъв тип конвертиране е правилно да бъде извършено от специализиран сервиз, в противен случай е възможно да възникнат технически неизправности на камерата, основно касаещи автоматичното фокусиране.

Основният принцип на инфрачервената (Infra-Red или IR) фотография се състои в недопускане на видимата светлина към цифровия сензор на камерата, като за нейното ограничаване се използва оптичен филтър – Фигура 3.

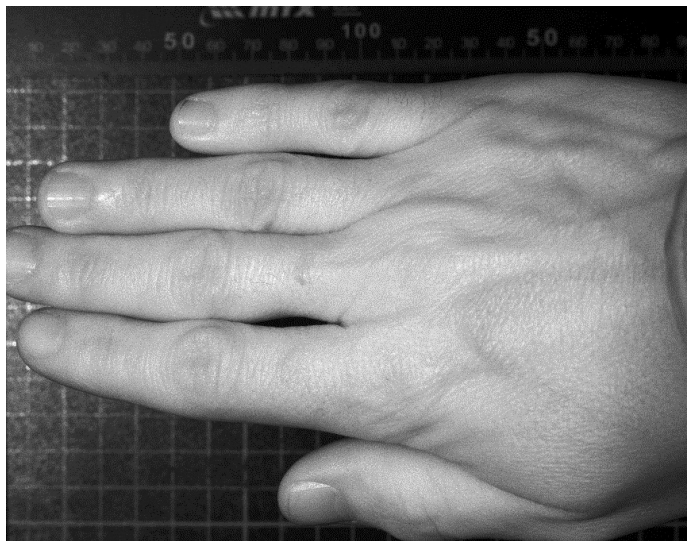


Фигура 3. Принцип на фотографиране в IR спектър

Използването на фотографията в IR спектъра на светлината може да помогне изключително много за откриване на различни видове латентни следи [1]. Това би могло да стане дори още по време на огледа на местопроизшествието. В редица случаи важни за разследването следи биват откривани в доста по-късен етап – едва при изследването на веществени доказателства в лабораторни условия. Основната причина е липса на подходящото оборудване или знания, необходими за това.

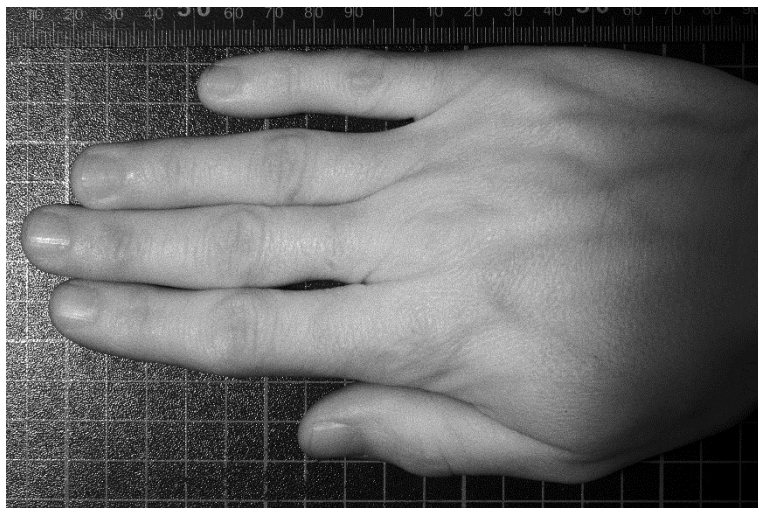
За извършения сравнителен анализ се използва конвертирано тяло на камера Nikon D7000, ограничена да прави фотоснимки в спектъра на светлината над 700 nm. Същото тяло на Nikon D7000 беше използвано, без да се извършват конверсии или корекции по него, т.е. конвенционално. Обективът, с който се направиха снимките с двете тела, е Nikkor 60 mm macro.

При стрелба с дясна ръка се направиха снимки преди нея и след това. Снимките са превърнати в монохромни изображения, а за по-добро онагледяване, и редактирани. За стрелбата, като по-предпочитано в последните години е използвано късоцевно оръжие, пистолет калибър 9x19. Направената снимка с конвертираното тяло на външната страна на китката на стрелящата ръка преди стрелбата е показана на Фигури 4.



Фигура 4. Снимка на ръка преди изстрел

След изминаване на 10 min от стрелбата се направи нова снимка на стрелящата ръка при същите условия на фотографиране, а резултатът е видим на Фигура 5.



Фигура 5. Снимка на ръка след изстрел

Когато снимката се разгледа в реален размер и на достатъчно широк дисплей (поне 19 inch) без допълнително увеличение, са видни барутни частици и капсулен състав – Фигура 6. Установяването им се направи с изземване на фолио за микроследи, а след това с изследване под микроскоп с осемдесеткратно увеличение и химичен анализ на барутните частици.



Фигура 6. Увеличение на Фигура 5 в областта, където се предполага да бъдат открити следи от изстрел

Проведе се експериментална стрелба по черна на цвят дреха (потник), с късоцевно огнестрелно оръжие калибър .22. Стрелбата се извърши хоризонтално, на разстояние от около 30 cm. Резултатът се фотографира последователно с конвенционална и модифицирана за IR светлина камера. При направения анализ на двата кадъра се установиха значителни разлики в областта около отвора, през който е преминал проектилът. С използването на конвенционалното тяло на ка-

мера в случаите, когато обектът на стрелба е с тъмен цвят или покрит с кръв, е възможно отворът да не бъде забелязан – Фигура 7.



Фигура 7. Снимка с използване на конвертирано тяло Nikon D7000

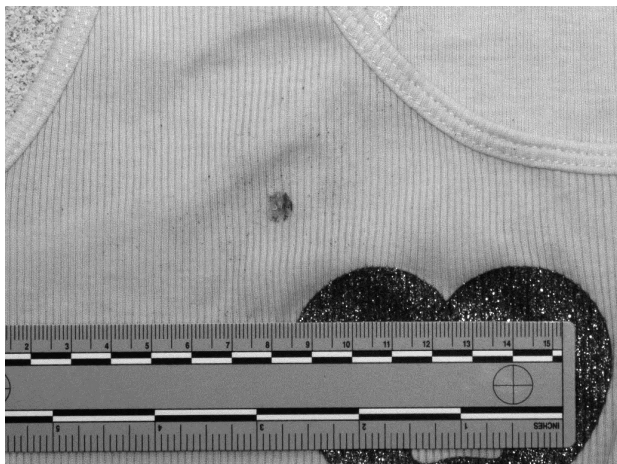
Снимката, направена с конвертираното за фотографирание в IR спектър тяло, ясно показва отвора на проектила, както и следите от барутните частици около него – Фигура 8.



Фигура 8. Снимка с използване на конвертирано тяло Nikon D7000

За да се онагледят по-добре получените резултати, областта, в която е отворът от стрелбата, е изрязана (сгор). Това позволява следите от стрелбата да са по-ясно видими, изразяващи се в барутни частици и вероятно капсулен състав – Фигура 9. Дори когато определени условия не позволяват да бъдат иззети следите от

изстрела, те могат да бъдат обективно и точно документирани и използвани в наказателния процес.



Фигура 9. Снимка с изрязване на зоната от интерес при използване на конвертирано тяло Nikon D7000

III. Изводи и препоръки

Анализът и изследването на възможностите за използване на фотографията в инфрачервения спектър определя употребата на пълноспектърните камери като необходима и в определени случаи основен инструмент за криминалистиката. Достатъчно добре познати са така наречените китове за изземане на следи от огнестрелни оръжия, но те не винаги могат да бъдат използвани. Причините за това са основно две – неподходяща повърхност за изземане на такива следи (огнестрелна рана с кръв около нея), изземане на следи на „сляпо“. Поради тези причини и на по-късен етап от разследването значителна част от важните детайли остават неизяснени. Всичко това налага използването и на конвертирани камери за фотографирание в спектъра на светлината извън видимия. Въпреки добрите резултати при фотографирание с тях, не бива да се изключва и възможността за изземане на следи с допълнителни инструменти и методи. Допълването на двата метода ще доведе до значително по-добри резултати и по-надеждни доказателства в наказателния процес.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Andrew J. **Hart**, Geoffrey C. Barnes, Fiona **Fuller**, Amy M. **Cornwell**, Judit **Gyula**, Nick P. **Marsh**. „Finding blood in the dark: A comparison of infrared imaging devices for the detection of bloodstains on dark fabrics based on their resolution“, Forensic Science International 330 (2022).
2. Jonathan **Finnis**, Jennie **Lewis**, Andrew **Davidson**. „Comparison of methods for visualizing blood on dark surfaces“, Science & Justice Volume 53, Issue 2, June 2013.

3. Franklin D. **Wright**, Gregory S. **Golden**. „The use of full spectrum digital photography for evidence collection and preservation in cases involving forensic odontology“, Forensic Science International 201 (2010).
4. Thomas **Rost**, Nicole **Kalberer**, Eva **Scheurera**. „A user-friendly technical set-up for infrared photography of forensic findings“. Forensic Science International 278 (2017).
5. https://wikibgbg.top/wiki/William_Herschel

д-р инж. Георги Пенчев Георгиев
ВСУ „Черноризец Храбър“
Варна, България,
georgi.georgiev@vfu.bg

eng. Georgi Penchev Georgiev, PhD
VFU „Chernorizets Hrabar“,
Varna, Bulgaria
georgi.georgiev@vfu.bg

НЕДЕСТРУКТИВЕН МЕТОД ЗА ОТКРИВАНЕ НА СЛЕДИ ОТ ИЗСТРЕЛИ

д-р инж. Георги Георгиев

Резюме: Използването на фотографията в IR спектъра на светлината може да помогне изключително много за откриване на различни видове латентни следи. Това би могло да стане дори още по време на огледа на местопроизшествието. В редица случаи важни за разследването следи биват откривани в доста по-късен етап – едва при изследването на веществени доказателства в лабораторни условия.

Ключови думи: криминалистика, съдебна медицина, криминалистично фотографиране, фотографиране на доказателства.

NON-DESTRUCTIVE METHOD FOR DETECTING SHOOTING EVIDENCES

eng. Georgi Penchev Georgiev, PhD

Summary: The use of photography in the IR spectrum of light can be extremely helpful in detecting different types of latent evidence. This could happen even during the crime scene investigation. In a many of cases, important evidence of the investigation was discovered at a much later stage – only in the examination of physical evidence in the laboratory.

Keywords: Forensics, forensic medicine, forensic photography, evidence photography.