

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-4-80-100>

УДК 343.982.347

Шевченко С.М., Литовський О.Г.

Харківський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр
Міністерства внутрішніх справ України

ВИКОРИСТАННЯ ЦІАНОКРИЛОВИХ ЕФІРІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ СЛІДІВ РУК В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

Анотація. Розглянуті основні методи виявлення невидимих і слабовидимих потожирових слідів рук із застосуванням ефірів ціаноакрилової кислоти. Вказані переваги ціаноакрилу, які полягають у тому що досліджувані сліди рук пластифікуються, а це чудово захищає їх від зовнішнього впливу. Якщо використання ціаноакрилу не дає результату, то можливо вдається до одного з традиційних методів виявлення слідів. Камери які працюють при атмосферному тиску, характеризуються відносною технічною простотою: для виявлення слідів всередині установки не потрібно створювати і підтримувати постійне розрідження повітря (вакуум). Вакуумні ціанакрилатні камери призначені для виявлення слідів рук в вакуумі, до переваг таких установок відносяться низька температура випаровування ціанакрилата, що підвищує чутливість методу, також виключення «забивання» міжпапілярних проміжків а значить і покращення якості виявлених слідів.

Ключові слова: ціаноакрилова камера, ефіри ціаноакрилової кислоти, полімеризація, сліди рук, потожирова речовина.

Shevchenko Sergiy, Lytovskiy Oleksandr

Kharkiv Scientific Research Forensic Center of the
Ministry of Internal Affairs of Ukraine

THE USE OF CYAN-WING ESTERS FOR DETECTION OF TRACKS OF THE HANDS IN LABORATORY CONDITIONS

Summary. The basic methods of detection of invisible and visually impaired stomach traces of hands with the use of ethers of cyanoacrylic acid (cyanoacrylate) are considered. The advantages of cyanoacrylate are as follows: the traces of the study being plasticized, which greatly protects them from external influences, and if the use of cyanoacrylate does not produce the desired result, then one may resort to one of the traditional methods for detecting traces. The use of the cyanoacrylate method offers obvious advantages as well as other methods in detecting long-standing traces of materials such as plastics, artificial leather, rubber or metals. It is also indicated that depending on the trace detection conditions, all these cyanacrylate chambers can be divided into atmospheric pressure units and vacuum cyanacrylate chambers. Cameras operating at atmospheric pressure, characterized by relative technical simplicity: to detect traces inside the installation does not need to create and maintain a constant air rupture (vacuum). Meanwhile, the constructive simplicity of the cameras, working under atmospheric pressure, also turns out to be a known disadvantage. In natural conditions there is a probability of so-called «redistribution» of traces, that is, the layering of a condensed ether on those areas of the subject being studied, which are not covered by the immersion substance. This leads to the «clogging» of inter-papillary gaps and deterioration in the quality of the traces detected. Vacuum cyanacrylate cameras are designed to detect traces of hands in a vacuum. This complicates the design of the cameras, which also affects its cost. But the advantages of such plants in comparison with those operating at atmospheric pressure are the low evaporation temperature of cyanoacrylate, which increases the sensitivity of the method, as well as the exclusion of «clogging» between the capillary intervals, and hence the improvement of the quality of the traces, the uniform distribution of cyanacrylate vapors throughout the work and, consequently, uniform display of traces of hands on bulky objects, regardless of their position inside the working chamber, the ability to effectively detect traces not only in internal the upper studied objects, but even on surfaces that are tightly touched.

Keywords: cyanoacrylate chamber, cyanoacrylate acid esters, polymerization, hand traces, sweat-fatty substance.

Постановка проблеми. Ефективність розкриття, розслідування й попередження злочинів багато в чому залежить від слідів рук. Інформація, що міститься в слідах рук, дозволяє встановити особу що їх залишила, визначити його специфічні ознаки, з'ясувати ряд важливих обставин, що відносяться до механізму і умов слідоутворення. Сліди папілярних узорів за свої криміналістичним значенням займають перше місце в групі слідів відображень, тому що вони частіше від інших зустрічаються в слідчій практиці і дозволяють найефективніше організувати пошук та викриття злочинців. Сліди рук залишаються майже на всіх предметах, до яких доторкається людина. Така можливість обумовлена будовою шкірного покриву долонної

поверхні руки та особливими властивостями папілярних узорів [1, с. 12]. Особливо актуальним є пошук та виявлення латентних слідів, які утворюються внаслідок нашарування потожирової речовини на різних об'єктах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Серед безлічі сучасних методів виявлення зазначених слідів все більшого поширення набуває обробка досліджуваного об'єкта парами ефірів ціаноакрилової кислоти. Цей метод розроблено американськими вченими на початку 80-х років ХХ століття і набуває все більшого розповсюдження в практиці роботи поліції багатьох країн. У результаті проведених досліджень розроблено рекомендації та методики виявлення та фіксації невидимих потожирових слідів рук на гля-

цевому папері, склі, полімерах, металах дереві та тканинах за допомогою клеєвих композицій, виготовлених на основі ціаноакрилових ефірів.

Метою даної статті є освітлення основних методів виявлення невидимих і слабковидимих потожирових слідів рук із застосуванням ефірів ціаноакрилової кислоти (ціаноакрилату). Розкриті умови їх реалізації, а також використовувані для цього технічні засоби.

Виклад основного матеріалу. Ефіри ціаноакрилової кислоти (ціаноакрилат) представляють собою хімічну сполуку із загальною формулою $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CN}) - \text{COOR}$. Це токсична речовина, що виникає при взаємодії ціаноакрилової кислоти з одноатомними аліфатичними спиртами. Існує великий набір серійно вироблених клеїв на основі ціаноакрилату. У медицині основними є клеї М-1, М-2, М-3, М-4, а також композиції МК-2 і МК-6. В техніці для склеювання різних матеріалів, в основному металів, використовуються клеї російського виробництва: «Ціакрин А», «Ціакрин Б», «Ціакрин ПП», «Ціакрин ЭБА», «Ціакрин ЭД», «Ціакрин ЭО», «Ціакрин ЭП», «Ціакрин ЭПЗ», «Ціакрин ЭПЗ 2», «Бутакрилтехнический», «ВАК» або їх вітчизняні аналоги. Всі вони являють собою безбарвні або злегка жовтуваті рідини, за винятком клею «Бутакрил технічний», який є швидко твердіючим гелем. Вони розрізняються між собою за хімічним складом основної речовини і добавками. На жаль, більшість клеїв в даний час стали дефіцитними і широке їх застосування ускладнено. З імпортованих клеєвих композицій, широко доступних в даний час, можна відзначити «SuperGlue», «SuperAttak» різних модифікацій, неспеціалізований суперклей «superglue», а також рідкий клей для обкурювання Hard Evidence™ [2, с. 4].

Використання ціаноакрилату з метою виявлення слідів рук ґрунтується на реакції ефіру з амінокислотами і водою потожирової речовини, в результаті чого на об'єкті утворюється біла полімерна плівка, яка «прикріплюється» до поверхні сліду, роблячи його доступним для сприйняття неозброєним оком. Виявлений таким чином слід виявляється стійким до слабких механічних впливів, впливу вологи, може протягом тривалого часу (до декількох місяців) зберігатися на об'єкті-носії [3, с. 44–47].

Для виявлення слідів рук предмет – носій піддається впливу парів ціаноакрилу. Ціаноакрилові ефіри взаємодіють з потожировою речовиною сліду, перебуваючи в паровій фазі. Весь процес полягає в тому, що ціанова група мономера клею «прагне» до амінокислот, що містяться в сліді, «тягне» за собою акрилову групу, яка є мономером оргскла, яка полімеризується на цьому сліді, роблячи його більш рельєфним, «прикріплює» слід до слідоприймаючої поверхні, фарбуючи його в білий колір. При цьому поверхня слідоприймаючого об'єкта покривається шаром білого нальоту («фоном») меншої інтенсивності, ніж сам слід. Так стають видимими сліди пальців рук. Час проявлення «невидимого» сліду пальця залежить від концентрації ціаноакрилу в паровій фазі. Це може займати від декількох хвилин до декількох годин. Переваги ціаноакрилу полягають у тому, що:

– досліджувані сліди рук пластифікуються, що чудово захищає їх від зовнішнього впливу.

Іноді для видалення забруднень виявлені сліди рук промивають мильним розчином;

– якщо використання ціаноакрилу не дає бажаного результату, то можливо вдається до одного з традиційних методів виявлення слідів.

Використання ціаноакрилу дає очевидні переваги в порівнянні з іншими методами при виявленні слідів великої давності на пластмасі, штучній шкірі, гумі або металах [4, с. 50–53].

Відповідно до прийнятої класифікації, осаджування ціаноакрилу слід віднести до класу фізико-хімічних методів виявлення латентних слідів, оскільки його застосування засноване як на хімічній реакції (утворення полімерів), так і поглинанні (адсорбції) діючої речовини поверхнею об'єкта, покритого нашаруваннями слідів рук.

Здатність ціаноакрилу полімеризуватися на слідах потожирої речовини вперше була відмічена Паулем М. Норкусом в 1978 році. У 1981-1982 р. з'явилися перші публікації фахівців про новий метод виявлення та фіксації слідів рук. На даний момент цей метод широко застосовується в криміналістичних відділеннях США, Німеччини, Швейцарії, Японії, Чехії та інших країнах.

За допомогою парів ціаноакрилу найефективніше виявляють сліди рук на непоглинаючих поверхнях (полімерні плівки, целофан, різні види металів і сплавів, пластмаси, глянцевий цупкий картон, гладкий шкірозамінник, лакована шкіра тощо). Цей метод дає змогу виявляти як свіжі сліди, так і сліди значної давності (до кількох місяців). Даний метод не застосовується на пористих поверхнях, таких, як папір, нелакований картон, дерево і т.п. [5, с. 84].

Були проведені випробування в результаті яких було встановлено виявлення слідів рук різної давності на різноманітних поверхнях [6]:

Для виявлення слідів рук використовують з'єднання, що містять в своєму складі чистий ціаноакрилат, або ефіри, змішані з інертним наповнювачем. Чистий ціаноакрилат входить в комплект до ціаноакрилатним камерам вітчизняного та іноземного виробництва або виробляється як витратний матеріал підприємствами-виробниками криміналістичної техніки. Ціаноакрилат, змішаний з інертним наповнювачем, входить до складу різних клеєвих составів, а також композицій, які використовуються для заправки ціаноакрилатних обкурюючих систем, – ціаноакрилатні пластини, пакети, трубки, картриджі для пальників.

Всі методи виявлення латентних слідів рук за допомогою ефірів ціаноакрилової кислоти можна розділити на дві групи.

Першу групу складають методи, засновані на заповненні парами ціаноакрилу замкнутого об'єму, в межах якого вміщуються (чи вже знаходяться) об'єкти з потожировими нашаруваннями.

Другу групу складають методи, в рамках яких сліди рук можуть бути виявлені шляхом обкурювання предмета газоподібним потоком ефіру ціаноакрилової кислоти. Обтікаючи оброблювану поверхню пари ефіру розсіюються в навколишньому просторі, і вступаючи в реакцію з потожировою речовиною ефір відкладається на предметах в місцях знаходження слідів рук.

Більшого поширення в експертно-криміналістичній практиці отримала перша група методів, яка оснований на використанні замкнутого об'єму.

Таблиця 1

Результати виявлення слідів рук різної давності на різноманітних поверхнях

Об'єкти зі слідами рук	Результат
Гільзи різноманітних патронів з латуні, картону, покриті томпаком і лаком (сліди утворювалися за сім суток до відстрілу, а виявлялися через 24 години після відстрілу)	Сліди виявлені на всіх стріляних гільзах, за винятком ділянок з сильним закопченням
Частини гумового килимка на тканинній основі зі слідами рук давністю від 2 тижнів до 3 місяців	Виявлені і візуально спостерігаються тільки сліди давністю 2 тижні
Гнучка дискета зі слідами рук давністю 2 тижні, 1 місяць, 2 місяці та 3 місяці	Так само
Шматок пластмаси з шороховатою поверхнею зі слідами рук давністю до 3 місяців	Сліди виявлені у вигляді окремих фрагментів папілярних ліній
Патрони з гільзами виготовлені з латуні, картону, покриті томпаком і лаком зі слідами рук давністю до 6 місяців	Сліди виявлені
Металеві воронені частини пістолета ПМ зі слідами рук давністю до 2 місяців	Так само
Відрізки ДСП покриті мебельним шпоном зі слідами рук давністю до трьох місяців	Так само
Металева фольга з нержавіючого сплаву зі слідами рук давністю до 3 місяців	Так само
Скляні пластини зі слідами рук давністю до 3 місяців	Так само
Куски картону покриті полімерною плівкою зі слідами рук давністю до 3 місяців	Так само
Відрізок дошки, пофарбований масляною краскою, зі слідами рук давністю до 3 місяців	Так само
Піноплен облицювальний зі слідами рук давністю до 3 місяців, залишеними на лицьовій поверхні	Так само
Фрагмент поліетилену зі слідами рук давністю до трьох місяців	Так само
Пластмасова коробка від касет зі слідами рук давністю до 3 місяців	Так само
Дві грошові купюри зі слідами рук давністю 1 тиждень	Сліди не виявлені
Мелований білий пакет зі слідами рук давністю 2 тижні	Так само

Слід зазначити, що об'єми які використовуються для заповнення їх ціаноакрилатом, можуть бути як спеціально створеними, так і спеціально пристосованими з метою виявлення слідів рук. Конструкції, спеціально створювані для обробки розміщених в них об'єктів ефірами ціаноакрилової кислоти, отримали назву ціаноакрилатних камер. У криміналістичній практиці застосовуються також спеціальні комплекси, призначені для заповнення парами ціаноакрилу вже готових об'ємів, якими в більшості випадків виступають окремі елементи обстановки місця події: приміщення всередині будівлі, гаражі, салони автомобілів і т.п.

Залежно від умов виявлення слідів все ціаноакрилатні камери можуть бути розділені на установки, що працюють при атмосферному тиску, і вакуумні ціаноакрилатні камери.

Камери, що працюють при атмосферному тиску, характеризуються відносно технічною простотою: для виявлення слідів всередині установки не потрібно створювати і підтримувати постійне розрідження повітря (вакуум). Єдина умова функціонування подібних пристроїв – забезпечення в межах робочого об'єму камери високої відносної вологості повітря, так як пари ефірів осідають з газоподібного середовища тільки за умови насичення її водяною паром, яка є каталізатором процесу полімеризації. З цієї метою кожна камера, що працює при атмосферному тиску, оснащується спеціальним зволожувачем повітря.

Між тим, конструктивна простота камер, що працює при атмосферному тиску, обертається і відомим недоліком. У природних умовах існує ймовірність так званого «перепроявлення» слідів,

тобто нашарування сконденсованого ефіру на тих ділянках досліджуваного предмета, які не покриті потожировою речовиною. Це призводить до «забивання» міжпапілярних проміжків і погіршення якості виявлених слідів. Тому, виявляючи сліди при атмосферному тиску, необхідно постійно стежити за процесом, для чого кожна камера обладнується великими оглядовими вікнами (дверима) чи робиться з прозорого матеріалу.

При використанні не вакуумної ціаноакрилатної камери для виявлення слідів пальців рук відбувається в кілька етапів:

– ціаноакрилатна камера приводиться в робочий стан;

– об'єкти розміщуються всередині камери, не стикаючись один з одним (якщо об'єктів занадто багато, краще провести процес обробки в кілька етапів);

– металева, жерстяна чи зроблена з фольги ємність з потрібною кількістю ціаноакрилата (від 10 до 40 крапель в залежності від об'єму камери і кількості об'єктів) розміщується на нагрівальному елементі;

– на дно камери ставиться ємність з гарячою водою (окропом) і камера герметично закривається. Якщо конструкцією камери передбачено автоматичне зволоження внутрішнього простору то після того, як дверцята камери закриваються герметично, включається зволожувач, вбудований в камеру, і нагнітається вологість 75-80%;

– після досягнення потрібного рівня вологості включається нагрівальний елемент для ціаноакрилу засікається час. Температура нагрівального елемента звичайно близько 70°C;

– контрольні сліди рук наносяться на прозо-ре скло дверей чи вікна камери для візуального контролю процесу дослідження;

– виявлення слідів зазвичай займає 30-60 мин, та за процесом потрібно постійно слідкувати, контролюючи рівень полімеризації ціаноакрилу кожні 3–5 хвилин. Час виявлення залежить від давності слідів, кількості об'єктів, кількості ціаноакрилу, конструкції камери. Процес полімеризації можна прискорити попереднім насиченням камери парами аміаку або нанесенням клею на фрагмент бавовняної тканини, просоченої 0,5% розчином луку;

– після того як сліди проявились достатньо чітко, нагрівальний елемент виключається і включається витяжка для очищення внутрішнього простору камери від парів (час залежить від конфігурації конкретної ціаноакрилатної камери) [7].

Як уже відзначалося, в якості проявляючої композиції при роботі камери використовується або чистий ціаноакрилат, або ефір, змішаний з будь-яким наповнювачем (клеєва композиція). Найбільш чіткі сліди можуть бути отримані при використанні чистого ціаноакрилу, однак внаслідок великої вартості даного матеріалу його застосування в даний момент досить обмежено.

З огляду на те, що в камерах можуть одночасно досліджуватися кілька об'єктів, важливо правильно підібрати їх поєднання таким чином, щоб всі оброблювані носії мали приблизно однакову сприйнятливості до парів ціаноакрилу. У зв'язку з цим не рекомендується одночасно оброблювати об'єкти з різними за характеристиками матеріалів (наприклад, лаковане дерево і метал), а також об'єкти з гладкими поверхнями (полірована пластмаса, скло) і поверхнями з шорсткого матеріалу (шкіра, парафін тощо...). Час реакції цих матеріалів з парами ціаноакрилу різний, тому вони повинні досліджуватися окремо [8, с. 232–238].

Не вакуумні ціаноакрилатові камери відрізняються великою різноманітністю як за своїм конструктивним виконанням, так і за технічними можливостями, що реалізуються на різних етапах роботи зі слідами рук. Так, наприклад, в залежності від того, чи допускає камера транспортування і застосування її безпосередньо на місці події, всі пристрої подібного роду можуть бути класифіковані на стаціонарні (лабораторні) і мобільні (портативні), які в залежності від кількості робочих циклів, на які вони розраховані, діляться на одноразові та багаторазові камери.

З огляду на хімічні і фізичні властивості ціаноакрилата, можливо підібрати такі оптимальні умови, які необхідні для якісного виявлення потожирових слідів рук.

До даних умов відносяться:

- достатня герметизація процесу виявлення;
- кількість використання ціаноакрилата;
- оптимальна температура сублімації;
- вологість повітряного простору в камері.

Ще однією з важливих умов є використання при виготовленні камери матеріалів, які вступають в будь-яку реакцію з ефірами ціаноакрилу.

Наступною необхідною умовою виявлення слідів рук на різних поверхнях є оптимізація кількості ціаноакрилу, задіяного в процесі. Приблизне співвідношення досліджуваної площі об'єкта носія до маси ціаноакрилу близько 1:12,

де 1 – маса ціаноакрилу, 12 – площа оброблюваної поверхні.

З огляду на фізичні властивості ціаноакрилу, в ході виявлення потожирових слідів рук необхідно враховувати і підтримувати температуру сублімації ціаноакрилу. Мінімальна температура сублімації ціаноакрилату становить приблизно близько 20°C навколишнього середовища. При підвищенні температури до 30°C сублімація значно прискорюється і дає можливість виявляти сліди рук. Однак при 20°C процес виявлення слідів рук займає тривалий час і якість слідів після виявлення не завжди достатньо якісна для проведення дослідження. Зростання ж температури в камері сублімації вище 35°C призводить до більш швидкого процесу виявлення, але має ряд недоліків, які висловлюються у взаємодії ціаноакрилу з ділянками, що не містять потожирової речовини, тобто до «забруднення» сліду з втратою ідентифікаційних ознак папілярного малюнка.

Наступною необхідною умовою для найбільш якісного виявлення потожирових слідів рук є відносна вологість всередині камери сублімації і досліджуваного об'єкта. Натомість внутрішні частини камери сублімації повинні бути абсолютно сухими. Попадання ж вологи на внутрішні частини камери сублімації приводить до неминучої реакції ціаноакрилу з водою з подальшою кристалізацією на вологих частинах, в результаті цього зменшується концентрація ціаноакрилу і, як наслідок, погіршується якість виявлення сліду.

З огляду на одну з властивостей ціаноакрилу більш активно осідати, на ділянках з підвищеною вологістю, то можливо поліпшити якість виявлених слідів рук за рахунок попереднього зволоження сліду. Дана умова є найбільш актуальним для слідів, виявлених в умовах зниженої вологості і підвищеної температури, а також слідів, залишених з терміном давності, що перевищує тиждень. Попереднє розм'якшення слідів можливо за рахунок дихання, зволоження більш старших слідів проводять шляхом обгортання досліджуваної поверхні у вологу серветку або обприскуванням поверхні з розпилювача з подальшим видаленням надлишку вологи [4, с. 50–53].

Розглянемо тепер особливості роботи вакуумних ціаноакрилатних камер. Вакуумні ціаноакрилатні камери призначені для виявлення слідів рук в вакуумі.

До переваг таких установок в порівнянні з тими, які працюють при атмосферному тиску, відносяться:

- низька температура випаровування ціаноакрилата, що зменшує швидкість реакції полімеризації, проте підвищує чутливість методу;
- виключення з процесу полімеризації «фонового» каталізатора, обумовленого атмосферною вологою, який може призводити до полімеризації, не пов'язаної з наявністю потожирової речовини;
- рівномірний розподіл парів ціаноакрилу по всьому робочому об'єму і, як наслідок, рівномірне проявлення слідів рук на довгих об'єктах, незалежно від їхнього положення всередині робочої камери;
- практично відсутня ймовірність «перепроявлення» слідів;
- можливість ефективного виявлення слідів не тільки у внутрішніх поверхнях досліджува-

них об'єктів, але навіть на поверхнях що щільно стикаються [6].

Слід зазначити, що всі перераховані переваги стають можливими завдяки тому, що в робочому об'ємі камери за допомогою спеціального обладнання створюється постійне розрідження повітря. Однак обладнання камери вакуумним пристроєм ускладнює її конструкцію в порівнянні з установками, що працюють при атмосферному тиску, а тому і підвищує її вартість.

Процес виявлення слідів пальців рук у вакуумній ціаноакрилатній камері полягає в наступному. Досліджувані об'єкти розміщуються всередині вакуумної камери. У металеву ємність наливається 10 і більше крапель ціаноакрилу (в залежності від об'єму камери і кількості оброблюваних об'єктів). Камера герметично закривається, включається вакуумний насос і проводиться відкачка повітря до падіння тиску – 1-3 мм рт. ст. (сучасні вакуумні камери часто оснащуються пристроєм, що підтримує вакуум всередині автоматично). Після відкачування повітря насос відключається (або від'єднується в залежності від моделі камери) і об'єкти оброблюються парами ціаноакрилу протягом тривалого часу, іноді до

декількох годин. З метою прискорення процесу виявлення слідів деякі виробники рекомендують підігрівати клей, що випаровується.

Після закінчення процесу «обкурювання» в камеру поступово напускається атмосферне повітря (якщо передбачено конструкцією, то внутрішній об'єм камери очищається від залишків парів ціаноакрилата) і оброблені об'єкти вилучаються з камери.

В методичних рекомендаціях під редакцією Димитрової Ю.В. «Виявлення слідів рук ефірами ціаноакрилової кислоти» Київ, 1999 [2, с. 11–13] наведені результати випробування вакуумної установки.

Тим часом в ході огляду місця події може бути застосований ще один метод виявлення потожирових слідів, заснований на концентрації ефірів що випаровуються в обсязі окремих елементів або навіть цілої обстановки місця події. За допомогою спеціальних пристроїв ефір ціаноакрилу переводяться в газоподібний стан і насичують атмосферу приміщень, в межах яких відбулася розслідувана подія, і можуть бути виявлені сліди рук. Стикаючись з поверхнею предметів-носіїв, ефір полімеризується на потожировій речовині

Таблиця 2

Результати випробування вакуумної установки

Об'єкти зі слідами рук	Результати
1. Патрони з гільзами, виготовленими з латуні, картону, покритих томпаком і лаком зі слідами давністю до 12-ти місяців	Сліди виявлені
2. Гільзи від проміжних, гвинтівочних, пістолетних і мисливських патронів з латуні, картону, покриті томпаком, покриті лаком. Сліди рук залишалися на патронах за 7 днів до їх відстрілу, а виявлення слідів відбувалося через 24 години після відстрілу.	Виявлено фрагменти слідів на стрільних гільзах, крім ділянок з сильним закопченням
3. Металеві воронені частини пістолета ПМ зі слідами рук давністю до 2-х місяців.	Сліди виявлені
4. Обрізки деревостружкової плити, покриті меблевим шпоном зі слідами рук давністю до 3-х місяців.	Сліди виявлені
5. Металева фольга з нержавіючого сплаву зі слідами рук давністю до 3-х місяців.	Сліди виявлені
6. Обрізки деревостружкової плити, покриті меблевий шпоном зі слідами рук давністю до 3-х місяців.	Сліди виявлені
6. Скляні пластини зі слідами рук давністю до 6-ти місяців.	Сліди виявлені
7. Шматки картону, покриті полімерною плівкою зі слідами рук давністю до 3-х місяців.	Сліди виявлені
8. Частина гумового килимка на тканинній основі зі слідами рук від 2-х тижневої до 3-х місячної давності.	Виявлено лише сліди 2-х тижневої давності
9. Обрізок дошки, пофарбованої олійною фарбою зі слідами рук давністю до 3-х місяців	Сліди виявлені
10. Піноплен облицовальний зі слідами пальців рук давністю до 3-х місяців, залишеними на лицьовій стороні.	Сліди виявлені
11. Клаптик поліетилену зі слідами рук давністю до 3-х місяців.	Сліди виявлені
12. Пластмасова коробка для зберігання аудіокасети зі слідами рук давністю до 3-х місяців.	Сліди виявлені
13. Гнучка дискета 5.25" зі слідами рук 2-х тижневої, місячної, 2-х місячної і 3-х місячної давності.	Виявлено лише сліди 2-х тижневої давності
14. Пластмасова коробка зі слідами рук давністю до 3-х місяців.	Сліди виявлені
15. Пластмаса з шорсткою поверхнею зі слідами рук давністю до 3-х місяців.	Сліди проявилися у вигляді фрагментів папілярного візерунка
16. Дві грошові купюри зі слідами рук тижневої давності.	Сліди не виявлено
17. Біла крейдований папір зі слідами рук 2-х тижневої давності.	Сліди не виявлено
18. Магазин до ПМ, споряджений патронами, на яких залишені сліди рук давністю до 3-х місяців.	Сліди на магазині і патронах виявлені
19. Кожух-затвор до ПМ, покритий тонкою масляною плівкою зі слідами рук 2-х тижневої давності.	Сліди виявлені

слідів, роблячи їх доступними для подальшого вивчення неозброєним оком.

Виявлені ціанакрилатом сліди представляють собою білуватий наліт речовини і в більшості випадків слабо-контрастні для проведення дактилоскопічних досліджень. Для посилення видимості ці сліди обробляються темними дактилоскопічними порошками, а потім копіюються на світлу дактилоскопічну плівку. Якщо виявлені ціанакрилатом сліди знаходяться на металевих поверхнях, то для додаткової їх обробки слід застосовувати немагнітні порошки.

Варто пам'ятати, що будь-яка додаткова обробка виявленого сліду найбільш ефективна протягом 30 хвилин після закінчення процесу виявлення за допомогою парів ціанакрилу. Крім цього, використання для посилення контрасту порошоків або фарбувальних розчинів може ускладнити можливість проведення порожніх еджеоскопічних досліджень [6].

Висновки. На підставі викладеного, можна підсумувати, що виявлення невидимих і слабо-видимих потожирових слідів рук із застосуванням ефірів ціанокрилової кислоти (ціанакрилата) буде актуально ще довгий час. Переваги ціанокрилу, що полягають у тому що досліджувані сліди рук захищені від зовнішнього впливу, а також якщо використання ціанокрилу не дало бажаного результату, то можливо вдається до одного з традиційних методів виявлення слідів. Використання ціанокрилу дає переваги в порівнянні з іншими методами при виявленні слідів великий давності на таких матеріалах, як пластмасі, штучній шкірі, гумі або металах. За допомогою парів ціанокрилу найефективніше виявляють сліди рук на непоглинаючих поверхнях (полімерні плівки, целофан, різні види металів і сплавів, пластмаси, глянцева цупкий папір чи картон, гладкий шкірозамінник, лакована шкіра, тощо...).

Список літератури:

1. Дубовий О.П., Лукашенко В.Я., Рибалко Я.В. Криміналістичне дослідження слідів рук / за ред. Я.Ю. Кондратьєва. Київ : Атіка, 2000. 152 с.
2. Дімітрова Ю.В. Виявлення слідів рук ефірами ціанокрилової кислоти. Методичні рекомендації. Київ, 1999. С. 4–17.
3. Васильєв В.А., Донцов Д.Ю. Про можливість застосування ефірів ціанокрилової кислоти для виявлення латентних слідів рук. Волгоград, 2012. № 6. С. 44–47.
4. Фірсов О.А., Муртазіна С.С. Використання ціанокрилових ефірів для виявлення потожирових слідів рук. *Науково-практичний журнал Інформаційна безпека регіонів*. 2017. № 2(27). С. 50–53.
5. Методика дактилоскопічної експертизи, зареєстрована у Реєстрі методик проведення судових експертиз під № 4.6.14. Київ, 2014. 84 с.
6. Воронков Л.Ю., Вискубов Ф.А., Івашков В.А. Виявлення слідів рук ефірами ціанокрилової кислоти у вакуумі. URL: <http://eko-czao.narod.ru/dakt/rekomend/001/3.htm> (дата звернення: 08.10.2019).
7. Сучасні засоби виявлення слідів рук. URL: <https://www.krim-market.ru/catalog/rashodniemateriali/reagenti-kat/sirchie-cna103-detail> (дата звернення: 04.02.2020).
8. Селезньов В.М., Червяков М.Е. Особливості виявлення слідів рук з застосуванням ефірів ціанокрилової кислоти. *Вісник КрасГАУ*. 2014. № 9. С. 232–238.

References:

1. Dubovyy, O.P., Lukashenko, V.Y., & Rybalko, Y.V. (2000). *Kryminalistychne doslidzhennya slidiv ruk* [Forensic investigation of traces of hands]. Kiev: Atika. (in Ukrainian)
2. Dimitrova, Y.V. (1999). *Vyyavlennya slidiv ruk eframy tsianoakrylovoyi kysloty* [Detection of traces of hands by cyanoacrylic acid esters]. *Metodychni rekomendatsiyi*. Kiev. (in Ukrainian)
3. Vasyl'yev, V.A., & Dontsov, D.U. (2012). *Pro mozhlyvist' zastosuvannya efiriv tsianoakrylovoyi kysloty dlya vyyavlennya latentnykh slidiv ruk* [On the possibility of using cyanoacrylic acid esters for the detection of latent traces of hands]. *Volhohrad*, vol. 6, pp. 44–47. (in Russian)
4. Firsov, O.A., & Murtazina, S.S. (2017). *Vykorystannya tsianoakrylovykh efiriv dlya vyyavlennya potozhyrovoykh slidiv ruk* [Use of cyanoacrylate esters to detect hand traces of hands]. *Naukovo-praktychnyy zhurnal Informatsiyina bezpeka rehioniv*, vol. 2(27), pp. 50–53. (in Russian)
5. *Metodyka daktyloskopichnoyi ekspertyzy, zareyestrovana u Reyestri metodyk provedennya sudovykh ekspertyz pid № 4.6.14.* (2014) [The technique of fingerprint examination, registered in the Register of methods of conducting judicial examinations under No. 4.6.14.]. Kiev. (in Ukrainian)
6. Voronkov, L.Y., Vyskufov, F.A., & Ivashkov, V.A. *Vyyavlennya slidiv ruk eframy tsianoakrylovoyi kysloty u vakuumi* [Detection of traces of hands by cyanoacrylic acid esters in vacuum]. Available at: <http://eko-czao.narod.ru/dakt/rekomend/001/3.htm> (accessed 08 October 2019).
7. *Suchasni zasoby vyyavlennya slidiv ruk* [Modern means of detecting traces of hands]. Available at: <https://www.krim-market.ru/catalog/rashodniemateriali/reagenti-kat/sirchie-cna103-detail> (accessed 04 February 2020).
8. Seleznyov, V.M., & Chervyakov, M.E. (2014). *Osoblyvosti vyyavlennya slidiv ruk z zastosuvannyam efiriv tsianoakrylovoyi kysloty* [Features of detection of traces of hands using esters of cyanoacrylic acid]. *Visnyk KrasHAU*, vol. 9, pp. 232–238. (in Russian)