УДК 343.98 DOI: https://doi.org/10.32631/pb.2022.4.03

ВАСИЛЬ ВОЛОДИМИРОВИЧ КОРНІЄНКО,
кандидат юридичних наук,
Харківський національний університет внутрішніх справ,
кафедра криміналістики, судової експертології
та домедичної підготовки;
https://orcid.org/0000-0002-7682-1281,
e-mail: kornvas@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ І МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ТА ФІКСАЦІЇ СЛІДІВ РУК

Проведено аналіз стану дактилоскопічних досліджень в Україні та закордоном. Приділено увагу останнім світовим досягненням у галузях хімії та мікробіології, які допомагають якісно виявляти і фіксувати сліди пальців рук людини на місці події, на різних об'єктах із подальшим проведенням досліджень у лабораторіях. Метою статті є вдосконалення існуючих підходів у проявленні відбитків пальців на поверхнях (нінгідрид, алаксан, ціанакрилат, вакуумний метал VMD) та перспективних методів (наночастинки оксиду кремнію, мікробіологічні дослідження ДНК-аптамерів тощо).

Ключові слова: *сліди пальців людини, методи і засоби пошуку та фіксації слідів, криміналістична ідентифікація, папілярні візерунки, дактилоскопія.*

Оглядова стаття

ВСТУП. Незважаючи на те, що протягом останніх 30-ти років в Україні були значно вдосконалені методи та засоби виявлення слідів пальців рук людини, все ще залишаються поверхні, на яких виявлення відбитків є проблематичним (шкіра, документи, вологі предмети тощо). В окремих випадках звичайні засоби або виявляються неефективними для знайдення та фіксації слабких слідів, або можуть не проявляти достатньої для ідентифікації деталізації візерунків у таких слідах. Із цих причин пошук, виявлення та фіксація невидимих відбитків пальців залишається сферою активних, зокрема світових, наукових досліджень.

Закордонна практика за цим напрямом розвивається більш швидко, використовуючи сучасні досягнення техніки, медицини, хімії та мікробіології. З'являються нові хімічні сполуки, що допомагають виявляти дуже застарілі сліди, не руйнуючи поверхні; вони надають чіткості і контрасту папілярним лініям, допомагають більш ефективно виявляти ДНК-профілі.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. Національна нормативно-правова база зі збору та аналізу слідів-доказів на місці події та подальшого експертного дослідження зазнала певних змін з огляду на оновлення інструментарію та підходів у галузі дослідження слідів[1]. З точки зору методики вважаємо це корисним кроком уперед. Відкритими залишаються питання вдосконалення і технічного переозброєння криміналістичних наборів та засобів науково-дослідних експертних установ. Окремі світові здобутки в пошуку невидимих слідів на різних поверхнях під час огляду місця події (ціаноакрилат, SP-нінгідрид, вакуумне металеве опилювання) вже застосовуються у вітчизняній правоохоронній практиці. Проте аналіз останніх наукових публікацій свідчить про певне відставання від світових тенденцій за цим напрямком, багато корисних досягнень залишається поза увагою.

Спираючись на вимоги сьогодення, вважаємо за *мету* розглянути передові досягнення науково-технічного прогресу зарубіжної та вітчизняної практики щодо засобів пошуку і фіксації відбитків пальців рук на різних поверхнях з урахуванням умов навколишнього середовища та відрізку часу, коли вони були залишені на місці події. У зв'язку із цим актуальними *завданнями* є звернення уваги на передовий досвід науковців та практиків із таких країн, як Англія, Швейцарія, Австралія. Чимало їх здобутків довели свою ефективність у використанні як на місці кримінальної події, так і в лабораторіях при проведенні експертних досліджень.

[1] Про затвердження Змін до деяких нормативно-правових актів з питань судово-експертної діяльності : Наказ М-ва юстиції України від 15.08.2022 № 3430/5 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0922-22 (дата звернення: 27.11.2022).

© Корнієнко В. В., 2022

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. Дактилоскопічні дослідження, зокрема пошук ефективних методів виявлення та фіксації слідів рук, має багаторічну історію. Вагомий внесок у закладення фундаментальних основ належить ученим із різних країн, наприклад М. Мальпігі, У. Гершелю, Ф. Гальтону (1916), які започаткували та науково обґрунтували ефективність методу ідентифікації людини за відбитками пальців. В Україні їх дослідження набули подальшого розвитку у другій половині ХХ ст. завдяки внеску таких відомих учених-криміналістів, як В. П. Бахін, А. В. Іщенко (2013) та ін. Вони зробили суттєвий внесок у розвиток криміналістичної ідентифікації за залишеними слідами пальців рук на місці події.

Окремих проблем дактилоскопічних досліджень торкалися останнім часом В. В. Юсупов (2015) (про історичний розвиток), О. Литовський, С. Шевченко (2021) (про фальсифікацію папілярних візерунків на відбитках пальців), Г. С. Лисак, В. В. Хобот (2016) (про імунологічне дослідження слідів пальців рук на дактилоскопічних плівках), І. Ю. Кожакарь (2015) (проблеми дактилоскопіювання невпізнаного трупа), С. І. Перлін, С. О. Шевцов, Н. М. Косміна (2012) (про особливості відібрання слідів біологічного походження) та ін.

Стрімкий розвиток науки і техніки пропонує чимало нових засобів виявлення невидимих слідів злочину. Поряд із традиційними фізичними методами обробки відбитків пальців закордоном активно розвиваються та запроваджуються нові, більш ефективні засоби, які використовують криміналісти. Наприклад, у Франції працює центр дактилоскопічних досліджень ім. Е. Локара, в якому проходять апробації новітні хімічні засоби роботи зі слідами на місці події. Австралійська наукова школа судової медицини та криміналістики Сіднейського університету під керівництвом вченого К. Леннарда (2020; 2021) проводить ґрунтовні дослідження щодо використання математичних методів та нанотехнологій у галузі дактилоскопії (Bécue, Eldridge, Champod, 2020), зокрема спрямованих на підвищення чутливості залишених слідів пальців до реагентів за допомогою нових підходів або оптимізації вже існуючих методів (Wood et al., 2013).

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. Методологічну основу дослідження складає загальний діалектичний метод наукового пізнання дійсності у вигляді рефлексії на нагальні потреби практики боротьби зі злочинністю з урахуванням досягнень у галузях споріднених наук (хімії, біології, фізики). Для простеження розвитку криміналістичних знань про дактилоскопію використовувався історичній метод; порівняльний метод – при співставленні досліджень та концепцій у вітчизняній і зарубіжній науці та практиці. Результати дослідження існуючих і перспективних методів пошуку, виявлення та фіксації слідів пальців були піддані класифікації та аналізу взаємозв'язків, для чого було використано системно-структурний метод, метод логіки та синтезу. У ході дослідження ми спиралися на норми вітчизняного законодавства, результати досліджень науковців, що опубліковані в наукових і методичних виданнях.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ДИСКУСІЯ. Ідентифікація за відбитками пальців рук у правоохоронній практиці всього світу залишається одним із найбільш поширених способів доказування причетності осіб до вчинення кримінального правопорушення протягом щонайменше останніх ста років. Відбитки пальців і долонь, які зберігаються в базах даних криміналістичних обліків, також використовуються для ідентифікації трупів невідомих осіб, живих людей, особа яких не встановлена.

Про унікальність папілярних візерунків пальців рук людини є згадки ще з часів стародавніх Індії та Китаю. Відомо, що у Стародавньому Китаї за часів правління династії Цинь (понад 2200 років тому) вже використовували порівняння відбитків пальців при розслідуванні злочинів. Багато століть у східних країнах відбитки пальців використовували замість підпису на різних документах.

В Європі перша відома наукова праця, в якій було систематизовано папілярні візерунки, була опублікована італійським медиком М. Мальпігі у 1686 р. Але в ті часи не йшлося про використання цих відомостей із метою розкриття злочинів. Наукові основи дактилоскопії було розроблено тільки в кінці XIX ст. Піонерами в цій галузі були британці У. Гершель (1916) (першим наголосив на потенціалі використання відбитків пальців для ідентифікації людей), Г. Фолдс (відзначив необхідність пошуку відбитків пальців на місці вчинення злочину), Ф. Гальтон (розробив теоретичні засади системи дактилоскопічної реєстрації) та Е. Генрі (створив систему дактилоскопічної реєстрації). Термін «дактилоскопія» було введено в науковий обіг Х. Вучетичем (Аргентина). Він же вперше у світі створив поліцейську картотеку відбитків пальців злочинців, описавши свій метод у 1904 р. у праці «*Dactiloscopia comparada*» («Порівняльна дактилоскопія»).

Розглянемо детальніше історію науково-практичного застосування дактилоскопії.

У. Гершель працював у Британській адміністрації в Бенгалії (Індія). Деякий час він проводив спостереження за унікальністю папілярних візерунків на фалангах пальців, а з 1858 р. почав застосовувати на практиці відбитки пальців для засвідчення дійсності договорів. Г. Фолдс також вивчав відбитки пальців рук на стародавніх глиняних черепках. Він з'ясував, що на кінчиках пальців виділяється жировий секрет, який залишає такий же чіткий відбиток, як сажа або фарба.

Висновок про унікальність папілярного малюнку на пальцях був підтриманий генеральним інспектором поліції Бенгалії Е. Генрі, який у 1896 р. вигадав спосіб систематизації декількох тисяч карток із відбитками пальців. І в 1902 р. новостворений дактилоскопічний відділ ідентифікував 1722 злочинця-рецидивіста. За даними досліджень Б. Зондерегера (2013), ці цифри в 4 рази перевищували найкращі показники, що були досягнуті за допомогою використання методу «бертильонаж», який на той час був основним способом пошуку та ідентифікації злочинців.

Вагомим результатом використання дактилоскопії у Британії став судовий процес у справі Депфордських убивць. У своєму дослідженні поліцейських архівів Б. Ямашита (2010) зазначав, що 27 березня 1905 р. у власній квартирі були знайдені жорстоко вбитими подружжя Фарроу, які були власниками невеликої крамниці. Під час огляду місця події була знайдена грошова скринька, яка була повністю спустошена. На внутрішній поверхні скриньки детективи помітили невеликий слід, який нагадував відбиток пальця руки. Його акуратно запакували та передали на дослідження. Через деякий час під підозру потрапили два брати Альфред та Альберт Стретони. Інспектор Скотленд-Ярда Ч. Колінз порівняв відбиток пальця Альфреда, залишений на папері за допомогою чорнил, та знайдений кровавий слід на грошовій скриньці. Він дійшов висновку, що 11 особливостей папілярного візерунку співпадають. Таким чином суд визнав його висновок як доказ причетності Стретона до вбивства. Захист не зміг надати переконливих доказів про невинуватість. Після цього метод дактилоскопічних криміналістичних досліджень набув широкого розголосу в англійській пресі. З того часу й до нині дактилоскопія була і залишається одним із надійніших методів криміналістичної ідентифікації злочинців.

Як відомо, дактилоскопія (від грець. *daktylos* – палець, *skopeo* – дивлюся) – це розділ трасології, який охоплює вивчення властивостей та ознак папілярних візерунків рук і ніг, розроблення методів їх виявлення й дослідження з метою одержання криміналістичної інформації. Утворення слідів рук обумовлено особливостями будови шкірного покриву кінцівок людини. Шкіра людини складається з двох шарів: зовнішнього, який називається епідермісом, і більш глибокого – дерми (власне шкіри). Будова шкіри на різних ділянках тіла людини є неоднаковою: на обличчі вона має форму зірочок, на долонних поверхнях і підошвах ніг – паралельних валиків, а на іншій поверхні тіла шкіра відрізняється сітчастою будовою.

Оскільки на долонях немає жирових залоз, то під час торкання предмета рукою утворюється потовий слід. Однак сліди рук найчастіше називають не потовими, а потожировими, оскільки потові сліди утворюються тоді, коли руки ретельно вимиті й незабруднені. Насправді на долонях майже завжди є жирова речовина, яка потрапляє з інших відкритих частин тіла під час торкання їх рукою (обличчя, волосся тощо). Незмінні форма та розташування окремих ознак у візерунку дозволяють ідентифікувати людину за слідами пальців рук, залишеними з великим розривом у часі. Однакова анатомічна будова і властивості папілярних візерунків рук і ніг передбачають однаковий механізм утворення слідів у разі механічної взаємодії.

Із криміналістичної точки зору процес слідосприйняття залежить від особливості речовини, що виділяється шкірою або випадково потрапила на її поверхню. Речовина може бути кольоровою (фарба, кров, пил, бруд) чи безбарвною (піт, різні рідини штучного походження), тому і сліди можуть бути забарвленими та безбарвними (невидимими, маловидимими). Також має значення, що вживала напередодні людина та до чого торкалася (алкоголь, жирна, липка їжа тощо). У поєднанні з поверхнею органічні та неорганічні хімічні властивості впливатимуть на ступінь видимості і стійкості сліду, а також на обрання способу його виявлення.

Розглядаючи способи виявлення та фіксації відбитків пальців рук слід враховувати фізичні властивості об'єкта сприйняття сліду, стан його забрудненості або наявності інших нашарувань (кров, вода, бруд, лід, пил тощо), приблизний строк залишення сліду, що також впливає на придатність для проведення подальших дактилоскопічних та інших спеціальних досліджень. Залежно від типу та стану поверхні, на якій імовірно можуть залишитися, сліди бувають таких видів:

– тверді (метал, дерево, пластик, кераміка, скло тощо);

– м'які (шкіра, резина, ґрунт, глина тощо);

– сухі та вологі (рідини органічного та неорганічного походження, в'язкі, липкі поверхні);

– гладкі, зернисті, пористі, нерівномірні, оброблені (наприклад, лаком) чи необроблені (наприклад, дерев'яні).

Традиційно у криміналістиці ми виділяємо польові та лабораторні умови роботи зі слідами на поверхнях, а також оптичні, фізичні, хімічні, фізико-хімічні та радіографічні методи виявлення невидимих відбитків пальців рук.

Основу фізичних методів становлять об'єктивні закономірності і властивості фізичних тіл, розглядувані у фізиці й суміжних із нею науках, а саме: відображення (повернення світла об'єктом в оптичне середовище в разі потрапляння його на межу поділу з іншим оптичним середовищем), адгезія (властивість фізичних тіл прилипати до інших тіл, унаслідок чого виникає зчеплення поверхонь тіл), змочування (поверхневе фізичне явище, яке виникає в разі зіткнення рідини з твердим тілом), конденсація (ущільнення, згущення, перехід речовини з газоподібного в рідкий чи твердий, кристалічний стан). У зв'язку із цим при виявленні слідів рук на місці події насамперед застосовуються *оптичні методи*, які є найбільш безпечними з точки зору впливу на об'єкт. Ці методи не руйнують слід і є досить ефективними. При цьому використовуються джерела світла видимої частини спектра (білий, червоний, зелений, блакитний тощо), джерела ультрафіолетового та інфрачервоного світла. До сучасних криміналістичних наборів входять лампи освітлення (наприклад, флуоресцентні короткохвильові УФ-джерела світла (SPR400UV флуоресцентний, BLUEMAXX™) для різнобарвних або поверхонь із забарвленням світлих і темних тонів), захисні окуляри, екрани, а також цифрові фотокамери для фіксування з високочутливими матрицями та об'єктивами для макрозйомки (типу F/2.8; 90–105 мм).

Виявлення невидимих слідів порошками завдяки їх адгезійним властивостям одержало назву *порошкових методів*. Вони засновані на здатності липкої потожирової речовини механічно утримувати дрібні частки дактилопорошків, що потрапили на неї. Порошки за походженням поділяють на неорганічні (магнітні), якими є головним чином подрібнені метали (залізо, алюміній, мідь, кобальт, барій, свинець, цинк або їх окисли), й органічні (немагнітні), до яких належать кам'яновугільні смоли, каніфоль, камфора, крохмаль тощо. Якщо в подальшому планується проводити ДНК-аналіз виявлених слідів рук, слід обирати порошки, які не пригнічують полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР), а отже, не заважають встановленню ДНК-профілю (порошки на сажовій основі, окис цинку тощо). Також слід пам'ятати, що порошок має бути розфасований для одноразового застосування (щоб помилково не змішати різні ДНК).

Для одержання більш якісного зображення сліду наразі активно використовують *люмінесцентні* дактилоскопічні порошки. Оброблені ними сліди мають світіння при опроміненні ультрафіолетовими променями, що забезпечує достатню контрастність при їхньому фотографуванні.

Протягом останніх років велику увагу закордонних учених привертає використання нанотехнологій для виявлення відбитків пальців (Bécue, Eldridge, Champod, 2020). Вказується на застосування наночастинок оксиду кремнію як нового та перспективного методу виявлення відбитків пальців. Оптичні та поверхневі властивості наночастинок можна застосовувати для дуже чіткого проявлення невидимих папілярних візерунків. У спеціальному дослідженні наночастинки оксиду кремнію, доповнені барвником, порівнювали з одноетапним люмінесцентним ціаноакрилатом. Обидві методики порівнювали на відбитках пальців трьох осіб, зібраних на чотирьох різних непористих поверхнях (на окремих ділянках давність залишених слідів була 7 і більше років). У середньому обидві методики працювали однаково, але оксид кремнію виявляв мітки з кращою однорідністю, і на нього менше впливала мінливість середовища. Дослідники дійшли висновку, що техніка ще потребує подальшої оптимізації, але наночастинки оксиду кремнію вже мають великі перспективи для ефективного виявлення відбитків пальців.

Не менш важливим є розвиток вчення про пошук ДНК-профілю на залишеному відбитку пальця. Цікавим є застосування можливостей *імунології* з використанням аптамерів (молекули-мішені), які ефективно знаходять ДНК на поверхнях із примішками різного роду органічних речовин. Для розуміння можливості проведення ідентифікаційних імунологічних досліджень за потожировою речовиною доцільно згадати, що поверхня шкіри людини завжди вкрита складною сумішшю хімічних речовин. Клітини поверхневого шару шкіри постійно відмирають і оновлюються. Найбільше частинок епідермісу відмирає на ділянках шкіри, де поверхневий шар має найбільшу товщину і зазнає найбільшого механічного

впливу, тобто на поверхні долонь рук. Відповідно у потожировій речовині слідів рук наявність клітин епідермісу є найбільш імовірною, а саме за складом ДНК цих клітин можна проводити ідентифікацію людини шляхом генної інженерії. Основними «постачальниками» потожирової речовини людини є потові та сальні залози на поверхні шкіри. І хоча на ділянках шкіри, що мають папілярні лінії, сальних залоз немає, жир потрапляє на них під час несвідомих дотиків до ділянок із сальними залозами. Окремі випробування за цим напрямом проводились українськими та закордонними експертами. Їх дослідження дали позитивний результат і вважаються перспективним кроком в імуногенних методах ідентифікації.

Незважаючи на велике розмаїття варіантів і методів виявлення та візуалізації папілярних візерунків, пошук методів із більшою чутливістю і вибірковістю триває. Це призвело до багатьох удосконалень у методології виявлення слідів. Серед іншого, основною умовою є пошук речовин, які не руйнують змісту поверхні (наприклад, документа), не вступають у реакцію з іншими біологічно активними речовинами та здатні якісно візуалізувати слід. Серед хімічних методів виявлення прихованих відбитків пальців на папері та інших пористих поверхнях *нінгідрин* залишається основним реактивом. Він реагує з амінокислотами та іншими компонентами відбитків пальця, які можуть бути на пористих поверхнях із кров'ю, на поверхнях типу картону, грошових знаках, сирої деревини, гіпсокартону. Повний прояв сліду може тривати кілька днів, але реакція може бути прискорена нагріванням та зволоженням.

Іншим компонентом для обробки поверхневих слідів є *нітрат срібла.* Він вступає в реакцію з хлоридами, наявними у відбитках пальця, при цьому утворюється хлористе срібло – речовина, яка під впливом світла набуває темного сірувато-коричневого кольору. Проведені дослідження (Moore et al., 2010) свідчать, що використовувати потрібно вибірково, враховуючи, що деякі матеріали, на поверхні яких знаходяться сліди, також містять хлориди. Нітрат срібла особливо ефективний для прояву прихованих відбитків на сирій деревині або як завершальний процес при послідовній обробці паперових документів (обкурювання йодом, нінгідрин і потім нітрат срібла). Кожен метод викликає реакцію з різними хімічними компонентами відбитка.

DFO (1,8-Diazafluoren-9-One) – аналог розчину нінгідрину, що використовується для прояву невидимих відбитків на пористих поверхнях. Маючи властивості флуорохрому, ця речовина стає особливо корисною на різнобарвних поверхнях, де фон перешкоджав би подальшому фотографуванню сліду. DFO вступає в реакцію з амінокислотами, що містяться у слідах відбитка пальця, і це не перешкода для подальших аналізів з використанням нінгідрину, нітрату срібла або фізичного проявника. Деякі лабораторії повідомляють, що використання DFO покращує результати, отримані з розчином нінгідрину (Scotcher, Bradshaw, 2018).

Ще одним перспективним методом роботи зі слідами є *порошкові суспензії* («рідкі порошки») – дрібнодисперсні реагенти (SPR). Для виявлення слідів рук на вологих, брудних і клейових поверхнях можуть застосовуватися порошкові суспензії, що являють собою суміш певного порошку та розчину. Це дає можливість швидко та якісно виявляти сліди шляхом обробки поверхні рідкою речовиною (Литовський, Шевченко, 2022). Найбільш поширеною у практиці суспензією наразі є завись порошку дисульфіду молібдену у воді та відповідного детергента.

За допомогою оприскувача поверхню обробляють суспензією, вона швидко забарвлює її у відповідний колір. Через невеликий проміжок часу рештки суспензії змивають дистильованою водою. На поверхні залишаються чіткі зображення виявлених слідів. Для виявлення слідів рук на ізоляційних (ліпких) стрічках розроблено спеціальну емульсію WetWop^{tm}, яку наносять на поверхню пензликом і потім змивають водою.

Не менш широко вживаним у світовій криміналістичній практиці є *чорний амід*. Він застосовується для виявлення латентних відбитків із вмістом крові. Хоча амід не вступає в реакцію з типовими хімічними компонентами відбитків, він дуже чутливий до білків, що знаходяться у крові та деяких інших рідинах організму людини. Амід зафарбовує відбиток у синьо-чорний колір, використовується на пористих і непористих поверхнях. Його застосовують тільки після того, як були взяті всі фізіологічні проби та використані всі інші методи обробки відбитків пальців.

Спеціальний кристалічний фіолетовий барвник Sirchie^{tm} забарвлює у видимий колір жирові компоненти поту, присутні у прихованих відбитках, виробляючи інтенсивне фіолетове зображення. Він дуже ефективний при прояві відбитків на клейких або липких предметах, враховуючи клейку стрічку та захисну плівку для клейких покриттів. Він також ефективний на жирних і забруднених оліями поверхнях.

На основі явища конденсації розроблено два методи виявлення потожирових невидимих слідів пальців рук: *окурювання* та *вакуумне напилювання*. Наразі в експертній практиці широкого поширення набув метод цианоакрилатного окурювання. Для цього застосовуються спеціальні цианоакрилатні (фумігаційні) камери для обробки предметів, що мають непористу поверхню. Камера має три нагрівальні елементи, які використовуються для прискорення виявлення скритих відбитків пальців при використанні рідких цианоакрилатних сполук. Виявлені приховані відбитки у вигляді білуватого нальоту є результатом процесу полімеризації насиченого вологого повітря та цианоакрилатних сполук.

Метод вакуумного напилювання (VMD) також ґрунтується на явищі сублімації. Він використовується поки що лише в експертній практиці. Сутність його полягає в тому, що досліджуваний об'єкт поміщають у ємність, з якої викачують повітря. Потім спалюють (випаровують) метал – золото, цинк тощо. Сублімовані частки металу осаджуються на речовину сліду чи на його носій, залишаючи слід незабарвленим. Згідно з дослідженнями К. Леннарда (2012) метод VMD зробив видимими відбитки на поверхнях залізничних квитків із магнітною стрічкою, яким було 4 роки. Оскільки метод вакуумного напилювання не використовує розчинників, він не вступає в реакцію з багатьма органічними та неорганічними елементами.

Вітчизняна експертно-криміналістична практика свідчить, що з багатьма хімічними реактивами в основному доводиться працювати в лабораторних умовах з огляду на складність їх використання. Сучасні закордонні зразки фізико-хімічних методів виявлення слідів вже, як правило, оснащені зручними наборами і пристроями, які адаптовані для використання в польових умовах і не настільки токсичні для користувачів.

ВИСНОВКИ. Вчення про особливості будови папілярних візерунків на руках людини вже декілька століть є предметом різноманітних досліджень. Ідентифікація за відбитками пальців рук у правоохоронній практиці всього світу вже понад століття залишається одним із найбільш поширених способів доказування причетності осіб до вчинення кримінального правопорушення. Перед криміналістичною наукою постало завдання з пошуку нових ефективних методів і засобів виявлення та фіксації слідів рук, які досягаються завдяки використанню здобутків інших наук, як-то хімії, біології, фізики. Розглянутий вище перелік фізичних та хімічних методів обробки слідів не є вичерпними, але відображає сучасні світові тенденції, надбання науки і техніки, які довели свою ефективність. Вони значно розширюють арсенал криміналістичних засобів виявлення та фіксації відбитків пальців залежно від типу та стану поверхні, на якій залишений слід. Наприклад, пошук слідів на викраденому автомобілі, який покрився кригою льоду, чи є плями бруду, чи на поверхні є сліди мастила.

Визначено, що існують окремі реагенти, які дозволяють виявити сліди на папері, при цьому не пошкодивши зміст документа або не вступивши у взаємодію з іншими органічними сполуками, як-то кров, піт чи печатна фарба. Раніше це було досить проблематично. Завдяки особливому хімічному складу порошкових суспензій можна встановити давність залишення сліду, а також проявити застарілі сліди. Послідовність застосування різних засобів дозволяють збільшити контрастність сліду, а також виокремити їх на різнобарвних поверхнях. Актуальним дослідженням залишається комплексний підхід, коли з відбитку пальця потрібно також взяти змиви на аналіз ДНК-профілю. Із цього приводу цікавими є дослідження у галузі імунології, математичного моделювання та нанотехнологій. Сподіваємося, що представлений огляд сприятиме плідному проведенню досліджень за цим напрямом та застосуванню у вітчизняній правоохоронній практиці.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Іщенко А. В., Коцюлим Х. М. Історія використання дактилоскопічних знань: від витоків до перших спроб узагальнення // Проблеми теорії та практики судової експертизи : матеріали Міжнар. круглого столу (м. Луганськ, 18 трав. 2012 р.) / МВС України, Луганськ. держ. ун-т внутр. справ. Луганськ, 2013. С. 215–217.

2. Кожакарь І. Ю. Історіографія проблеми дактилоскопіювання невпізнаного трупа. *Криміналістичний вісник*. 2017. № 2 (28). С. 78–84.

3. Лисак Г. С., Хобот В. В. Імунологічне дослідження слідів пальців рук на дактилоскопічних плівках. *Криміналістичний вісник*. 2017. № 1 (27). С. 78–90.

4. Литовський О., Шевченко С. Актуальні питання виявлення слідів рук з транспортних засобів // Сучасні тенденції розвитку криміналістики та кримінального процесу в умовах воєнного стану : тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 25 листоп. 2022 р.) / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ. Харків, 2022. С. 244–247. DOI: http://doi.org/10.5281/zenodo.7319910.

5. Литовський О., Шевченко С. Виявлення, вилучення та упаковка слідів рук при огляді місця події. *Молодий вчений*. 2021. № 5 (93). С. 322–324. DOI: https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-5-93-61.

6. Логвиненко А. О. Проблеми використання дактилоскопічної інформації в розслідуванні злочинів. *Юридичний вісник*. 2017. № 1 (42). С. 174–178.

7. Методика дактилоскопічної експертизи. Експертна спеціальність 4.6 «Дактилоскопічні дослідження» / уклад. І. І. Жолтанська, В. А. Кузнецов, А. В. Щавелєв та ін. Київ : ДНДЕКЦ МВС України, 2014. 119 с.

8. Перлін С. І., Шевцов С. О., Косміна Н. М., Іванова В. В. Огляд місця події: виявлення та вилучення об'єктів біологічного походження : метод. рек. Харків : ФОП Чальцев О. В., 2012. 100 с.

9. Рогатюк І. В. Напрями удосконалення використання дактилоскопічної інформації в діяльності органів досудового розслідування та прокуратури. *Часопис Київського університету права*. 2014. № 1. С. 292–296.

10. Шведова О. В. Дактилоскопічні дослідження : навч. посіб. Київ : КНТ, 2012. 145 с.

11. Юсупов В. В. Сліди пальців рук: історія виявлення, фіксації, дослідження. *Криміналістичний вісник*. 2015. № 2. С. 34–41.

12. Bécue A., Eldridge H., Champod C. Interpol review of fingermarks and other body impressions (2016–2019). *Forensic Science International: Synergy*. 2020. Vol. 2. Pp. 442–480. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fsisyn.2020.01.013.

13. Girod-Frais A., Bécue A. Past, Present, and Future of the Forensic. Use of Fingermarks // Technologies for Fingermark Age Estimations / ed. by J. De Alcaraz-Fossoul. Cham, Switzerland : Springer Nature, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-69337-4_1.

14. Herschel W. J. The Origin of Finger-Printing. Oxford : Oxford University Press, 1916. 41 p.

15. Jürgen T. Das Jahrhundert der Detektive. Weg und Abenteuer der Kriminalistik. Berlin : Droemer, 1966. 575 p.

16. Lennard C. Fingermark detection and identification: current research efforts. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 2020. Vol. 52, Iss. 2. Pp. 125–145. DOI: https://doi.org/10.1080/00450618.2018.1474948.

17. Malpighi M. De externo tactus organo. Exercitatio epistolica ad Iacobum Ruffum. Roma : Operum, 1687. Vol. 2. Pp. 199–210.

18. Margot P., Lennard C. Detection of Latent Fingerprints on Newly Developed Substances Using the Vacuum Metal Deposition Method. *Journal of Forensic Identification.* 2012. Vol. 52, Iss. 5. Pp. 573–578. DOI: https://doi.org/10.1016/s0379-0738(01)00507-2.

19. Moore J., Bleay S., Deans J., NicDaeid N. Recovery of Fingerprints from Arson Scenes. *Journal of Forensic Identification*. 2010. Vol. 58, Iss. 1. Pp. 83–108.

20. Sava V. Dactiloscopia on serviciul Justiuiei // ScriGroup : сайт. 2014. https://www.scrigroup.com/educatie/sociologie/IDENTIFICAREA-PERSOANELOR-DUPA52574.php (дата звернення: 08.11.2022).

21. Scotcher K., Bradshaw R. The analysis of latent fingermarks on polymer banknotes using MALDI-MS. *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-018-27004-0.

22. Sonderegger B., Peter M. The Fingerprint: 100 years in the service of the Swiss Confederation. Bern, 2013. 93 p.

23. Wilson L. E., Gahanb M. E., Lennard C. Case study – crown prosecution of a British citizen for the extraterritorial murder of Sergeant First Class Randy Johnson, United States 2nd Cavalry Regiment. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 2021. Vol. 53. Pp. 84–95. DOI: https://doi.org/10.1080/00450618.2019.1637939.

24. Wood M., Maynard P., Spindler X., Roux C., Lennard C. Selective targeting of fingermarks using immunogenic techniques. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 2013. Vol. 45, Iss. 2. Pp. 211–226. DOI: https://doi.org/10.1080/00450618.2012.744847.

25. Yamashita B., French M. Fingerprint Sourcebook – Chapter 7: Latent Print Development. Rockville, 2010. 68 p.

Надійшла до редакції: 29.11.2022

Прийнята до опублікування: 20.12.2022

REFERENCES

1. Bécue, A., Eldridge, H., & Champod, C. (2020). Interpol review of fingermarks and other body impressions (2016–2019). *Forensic Science International: Synergy, 2*, 442-480. https://doi.org/10.1016/j.fsisyn.2020.01.013.

2. Girod-Frais, A., & Bécue, A. (2021). Past, Present, and Future of the ForensicUse of Fingermarks. In J. De Alcaraz-Fossoul (Ed.), *Technologies for Fingermark Age Estimations*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-69337-4_1.

3. Herschel, W. J. (1916). *The Origin of Finger-Printing*. Oxford University Press.

4. Ishchenko, A. V., & Kotsiulym, Kh. M. (2012, May 18). *The history of the use of dactyloscopic knowledge: from the origins to the first attempts at generalization* [Conference presentation abstract]. International Round Table "Problems of the theory and practice of forensic examination", Luhansk, Uktaine.

5. Jürgen, T. (1966). *Das Jahrhundert der Detektive. Weg und Abenteuer der Kriminalistik*. Droemer.

6. Kozhakar, I. Yu. (2017). Historiography of the problem of dactyloscopy of an unidentified corpse. *Forensic Bulletin, 2*(28), 78-84.

7. Lennard, C. (2020). Fingermark detection and identification: current research efforts. *Australian Journal of Forensic Sciences, 52*(2), 125-145. https://doi.org/10.1080/00450618.2018.1474948.

8. Logvinenko, A. O. (2017). Problems of use of fingerprint information in the investigation of crimes. *Law Herald, 1*(42), 174-178.

9. Lysak, H. S., & Khobot, V. V. (2017). Immunological study of fingerprints on dactyloscopic films. *Forensic Bulletin, 1*(27), 78-90.

10. Lytovskyi, O., & Shevchenko, S. (2021). Detection, extraction and packaging of fingerprints at the crime place. *Young Scientist, 5*(93), 322-324. https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-5-93-61.

11. Lytovskyi, O., & Shevchenko, S. (2022, November 25). *Current issues of detecting handprints from vehicles* [Conference presentation abstract]. International scientific and practical conference "Modern trends in the development of criminology and the criminal process under martial law", Kharkiv, Ukraine. http://doi.org/10.5281/zenodo.7319910.

12. Malpighi, M. (1687). *De externo tactus organo. Exercitatio epistolica ad Iacobum Ruffum*. Operum.

13. Margot, P., & Lennard, C. (2012). Detection of Latent Fingerprints on Newly Developed Substances Using the Vacuum Metal Deposition Method. *Journal of Forensic Identification, 52*(5), 573-578. https://doi.org/10.1016/s0379-0738(01)00507-2.

14. Moore, J., Bleay, S., Deans, J., & NicDaeid, N. (2010). Recovery of Fingerprints from Arson Scenes. *Journal of Forensic Identification, 58*(1), 83-108.

15. Perlin, S. I., Shevtsov, S. O., Kosmina, N. M., & Ivanova, V. V. (2012). *Inspection of the scene: identification and removal of objects of biological origin*. FOP Chaltsev O. V.

16. Rohatiuk, I. V. (2014). Directions for improving the use of dactyloscopic information in the activities of pre-trial investigation bodies and the prosecutor's office. *Law Review of Kyiv University of Law, 1*, 292-296.

17. Sava, V. (2014). *Dactiloscopia on serviciul Justiuiei*. ScriGroup. https://www.scrigroup.com/educatie/sociologie/IDENTIFICAREA-PERSOANELOR-DUPA52574.php.

18. Scotcher, K., & Bradshaw, R. (2018). The analysis of latent fingermarks on polymer banknotes using MALDI-MS. *Scientific Reports, 8*. https://doi.org/10.1038/s41598-018-27004-0.

19. Shvedova, O. V. (2015). *Dactyloscopic studies*. KNT.

20. Sonderegger, B., & Peter, M. (2013) *The Fingerprint: 100 years in the service of the Swiss Confederation*. Bern.

21. Wilson, L. E., Gahanb, M. E., & Lennard, C. (2021). Case study – crown prosecution of a British citizen for the extraterritorial murder of Sergeant First Class Randy Johnson, United States 2nd Cavalry Regiment. *Australian Journal of Forensic Sciences, 53*, 84-95. https://doi.org/10.1080/00450618.2019.1637939.

22. Wood, M., Maynard, P., Spindler, X., Roux, C., & Lennard, C. (2013). Selective targeting of fingermarks using immunogenic techniques. *Australian Journal of Forensic Sciences, 45*(2), 211-226. https://doi.org/10.1080/00450618.2012.744847.

23. Yamashita, B., & French, M. (2010). *Fingerprint Sourcebook – Chapter 7: Latent Print Development*. Rockville.

24. Yusupov, V. V. (2015). Fingerprints: history of detection, collection, and forensic study. *Forensic Herald, 2*, 34-41.

25. Zholtanska, I. I., Kuznetsov, V. A., & Shchavelev, A. V. et al. (2014). *Methodology for dactyloscopy examination. Expert specialty 4.6 "Dactyloscopic research"*. Kyiv.

Received the editorial office: 27 November 2022

Accepted for publication: 20 December 2022

ВАСИЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ КОРНИЕНКО,
кандидат юридических наук,
Харьковский национальный университет внутренних дел,
кафедра криминалистики, судебной экспертологии
и домедицинской подготовки;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7682-1281,
e-mail: kornvas@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ И ФИКСАЦИИ СЛЕДОВ РУК

Проведен анализ состояния дактилоскопических исследований в Украине и за границей. Уделено внимание последним мировым достижениям в области химии и микробиологии,

которые помогают качественно выявлять и фиксировать следы пальцев рук человека на месте происшествия, на разных объектах с последующим проведением исследований в лабораториях. Целью статьи является усовершенствование существующих подходов в проявлении отпечатков пальцев на поверхностях (нингидрид, алаксан, цианакрилат, вакуумный металл VMD) и перспективных методов (наночастицы оксида кремния, микробиологические исследования ДНК-аптамеров и т.п.).

Ключевые слова: *следы пальцев человека, методы поиска и фиксации следов, криминалистическая идентификация, папиллярные узоры, дактилоскопия.*

VASYL VOLODYMYROVYCH KORNIIENKO,
Candidate of Law,
Kharkiv National University of Internal Affairs,
Department Criminalistics, Forensic Science and Pre-Medical Training;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7682-1281,
e-mail: kornvas@gmail.com

PROSPECTIVE DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF MEANS AND METHODS FOR DETECTION AND FIXATION OF HANDPRINTS

Identification by fingerprints remains one of the most common ways of proving the involvement of persons in the commission of a criminal offense in law enforcement practice around the world. Over the past hundred years, the methodology of detecting and collecting fingerprints at the scene has evolved from the first attempts to use carbon black and metal powders (at the end of the 19th century) to the use of modern fluorescent powders and molecularly selective chemical compounds.

The type of surface and its condition affect the choice of one or another means of finding and developing a papillary pattern. According to empirical data, difficulties arise when working with heterogeneous surfaces, leather products, granular and porous materials. Until recently, the search for prints at the scene has been negated by contamination of surfaces, as well as the presence of moisture or organic liquids. It was practically impossible to develop outdated traces, as well as to determine the approximate time of leaving the trace. The analysis of the latest foreign publications has shown significant achievements that help to effectively solve the above problems, significantly expanding the arsenal of forensic tools and methods of working with traces at the scene.

Physical methods of detecting traces have received significant development. Among them, it can be singled out the use of luminescent dactyloscopic powders, which better visualize papillary patterns under UV and IR special lighting. Silicon nanoparticles with the addition of dyes, depending on the color of the surface, have shown a better result compared to the cyanoacrylate method.

The scientists have managed to improve the results regarding the detection of outdated traces by combining homogeneous chemical compounds. The main ones among them are ninhydrin, which works well with dirty and wet surfaces, as well as silver nitrate and DFO solution, which reacts with organic secretions of human skin well. A vacuum deposition method (VMD) has proven to be effective, making visible prints on the surfaces of four-year-old organic plastic. The direction of immunological research of the sebaceous trace of a finger for taking samples for a DNA profile remains relevant. The presented review of foreign and domestic experience has indicated the continuation of active searches for improving methods and means of working with traces.

Key words: *human fingerprints, methods and means of finding and fixing traces, forensic identification, papillary patterns, dactyloscopy.*

Цитування (ДСТУ 8302:2015): Корнієнко В. В. Перспективні напрями розвитку засобів і методів виявлення та фіксації слідів рук. *Право і безпека*. 2022. № 4 (87). С. 36–44. DOI: https://doi.org/10.32631/pb.2022.4.03.

Citation (APA): Korniienko, V. V. (2022). Prospective directions for the development of means and methods for detection and fixation of handprints. *Law and Safety, 4*(87), 36–44. https://doi.org/10.32631/pb.2022.4.03.