

Методологічні аспекти візуалізації згаслих реквізитів документів у техніко-криміналістичному дослідженні

Маркіян Білінський

судовий експерт лабораторії почеркознавчих та технічних досліджень документів,
Львівський науково-дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України, м. Львів, Україна,
ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-8136-2961>, e-mail: mark.19544@gmail.com

Розглянуто методику відновлення згаслих відбитків печаток за допомогою відеоспектрального аналізу. Окреслено переваги автоматизованої візуалізації та визначено етапи дослідження об'єктів з утраченими оптичними характеристиками.

Ключові слова: *судова експертиза; згаслі відбитки; компаратор; люмінесценція; ідентифікація.*

Methodological Aspects of Visualization of Faded Document Details in Technical and Forensic Research

Markiyan Bilinskyi

The study examines the methodology for restoring faded seal impressions using video spectral analysis. The advantages of automated visualization are outlined, and the stages of researching objects with lost optical characteristics are determined.

Keywords: *forensic examination, faded impressions, comparator, luminescence, identification.*

Процес природного старіння документів, а також тривалий вплив несприятливих зовнішніх чинників, таких як вологість, інтенсивне сонячне випромінювання або термічна дія, часто призводять до часткової або навіть повної втрати візуального сприйняття їхніх реквізитів. Особливе місце поміж таких об'єктів у судово-експертній практиці посідають згаслі відбитки печаток та штампів, які нерідко є вирішальними для встановлення автентичності важливих юридичних документів. Основна складність полягає в тому, що барвник, який став невидимим для неозброєного ока, усе ще зберігає свої специфічні фізико-хімічні властивості на молекулярному рівні, що залишає теоретичну й практичну можливість його виявлення за допомогою спеціалізованого обладнання. Традиційні методи відновлення згаслих текстів, до яких належать хімічне посилення штрихів або складні фотографічні методи кольороподілу, на сучасному етапі поступово витісняються неруйнівними цифровими технологіями. Сучасна методологія техніко-криміналістичного дослідження документів базується на широкому застосуванні відеоспектральної люмінесценції й алгоритмів цифрового оброблення зображень, що дає експерту змогу працювати навіть з об'єктами критично низької інформативності [1, с. 142].

Важливим інструментом у процесі візуалізації згаслих реквізитів сьогодні виступає відеоспектральний компаратор, представником якого є система VSC 40. Цей прилад інтегрує можливості високоточної мікроскопії, різноспектрального освітлення й потужного програмного оброблення отриманих даних. Ефективність візуалізації напряму залежить від кваліфікованого підбору довжини хвилі збуджуючого світла. Аналіз експертної практики свідчить, що для переважної більшості штемпельних фарб найбільш продуктивним є діапазон інфрачервоного випромінювання від 700 до 1100 нм, що дає змогу диференціювати комерційні чорнила за їхніми оптичними властивостями [2, с. 68]. Застосування явища інфрачервоної люмінесценції дає змогу отримати чітке контрастне зображення відбитка, оскільки залишкові мікрочастинки барвника печатки й матеріал паперу мають різну здатність до поглинання й відбиття променів у цьому невидимому спектрі. Досвід свідчить про високу ефективність даного методу навіть під час дослідження значно пошкоджених та обвуглених документів [3, с. 408]. У процесі дослідження згаслих об'єктів критично важливою є чітка диференціація ознак. На першому етапі експерт зосереджується на загальних ознаках, таких як форма,



зовнішній і внутрішній діаметри, зміст текстових написів і кількість захисних ободків. Проте найвищу цінність мають індивідуальні ознаки, до яких належать специфічні мікродефекти друкарської форми й особливості взаємного розташування окремих знаків. Саме вони дають змогу ідентифікувати конкретне кліше, навіть якщо відбиток зберігся лише фрагментарно.

Алгоритм дослідження таких складних об'єктів обов'язково передбачає послідовне проходження кількох стадій. Починати роботу рекомендується з найбільш ощадливих режимів у видимому світлі, поступово переходячи до ультрафіолетового й різних діапазонів інфрачервоного спектрів, що дає змогу уникнути випадкового руйнування нестабільного барвника та відповідає методичним рекомендаціям [4, с. 12]. Окрім прямого спектрального аналізу, значну роль відіграє застосування кососпрямованого освітлення. Воно дає змогу виявити мікрорельєф паперу: мікроскопічні вдавлення, залишені кліше під час механічного тиску, що суттєво доповнює візуалізований образ барвника. Сучасні компаратори дають змогу не лише візуалізувати приховані реквізити, а й автоматизувати процес їхнього порівняння із наявними зразками. Застосування програмних режимів накладання зображень (overlay) і кольорового розділення дає змогу порівнювати візуалізований згаслий відбиток із експериментальними зразками в режимі реального часу, застосовуючи спеціалізоване програмне забезпечення приладу [5, с. 18]. Це значно знижує вплив суб'єктивного чинника на оцінювання результатів і підвищує загальну точність висновків експерта.

Підсумовуючи, зазначимо, що методологія візуалізації згаслих реквізитів у сучас-

них умовах виходить далеко за межі простого візуального спостереження. Завдяки впровадженню відеоспектрального аналізу стає можливим успішне розв'язання складних ідентифікаційних завдань, які ще десятиліття тому вважались безнадійними через фізичну непридатність об'єктів. Подальший розвиток цього наукового напрямку вбачається в удосконаленні алгоритмів цифрової фільтрації та надалі в залученні методів штучного інтелекту для автоматичного дешифрування критично пошкоджених та фрагментарних відбитків. Такий підхід забезпечить стабільно високу якість судово-експертного забезпечення правосуддя навіть у найбільш складних випадках технічного дослідження документів.

Перелік джерел посилання

1. Бірюков В. В., Коваленко В. В., Бірюкова Т. П., Ковальов К. М. Криміналістичне документознавство : практ. посіб. Київ, 2007. 332 с.
2. Glover R., Furlough A., Jasra P., Jasra Sh. K. The differentiation of commercial inks on the bases of physical and chemical analysis by the Video Spectral Comparator and Thin Layer Chromatography. *Journal of Emerging Forensic Sciences Research*. 2016. Vol. 1 (2). Pp. 67—85. URL: <https://ojs.uwindsor.ca/index.php/JEFSR/article/view/4803> (дата звернення: 20.03.2026).
3. Moorthy N. Enhancement of Handwritings on Selected Charred Documents Using Video Spectral Comparator (VSC). *Arab Journal of Forensic Sciences and Forensic Medicine*. 2016. Vol. 1 (4). Pp. 406—413. DOI:10.12816/0033134 (дата звернення: 20.03.2026).
4. Ковальов К. М., Коваленко В. В. Методика технічної експертизи відбитків печаток та штампів. Київ, 2008. 19 с.
5. Foster + freeman VSC 40 Video Spectral Comparator. Software manual. Copyright Foster + freeman Ltd. Evesham. 39 s.