

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ КРИМІНАЛІСТИКИ, КРИМІНОЛОГІЇ, КРИМІНАЛЬНО-ВИКОНАВЧОГО І КРИМІНАЛЬНОГО ПРАВА ТА ПРОЦЕСУ

УДК 343.98.062

Кулинський Р. І., асистент кафедри кримінального права і процесу ІНПП НУ «Львівська політехніка»;
Черепушак В. В., к.ю.н., асистент кафедри кримінального права і процесу ІНПП НУ «Львівська політехніка»

Проблеми та перспективи застосування явища фосфоресценції при криміналістичному дослідженні документів

Проводиться аналіз сучасного стану та перспектив застосування явища фосфоресценції при криміналістичному дослідженні документів. Явище фосфоресценції, як окремий вид фотолюмінесценції, завдяки своїй фізичній природі є надзвичайно перспективним при дослідженні документів. Останні дослідження, які зупинились на виготовленні приладу – люміноскопа, що дозволяв виявляти як фосфоресценцію так і флуоресценцію об'єктів проводились у 1949 році в КНДІСЕ. На сьогоднішній день вказане явище не використовується в криміналістиці. Відсутнє відповідне обладнання та методики досліджень. За 65 років змінились як об'єкти техніко-криміналістичного дослідження документів так і технічне оснащення необхідне для виготовлення сучасного приладу для збудження та реєстрації фосфоресценції, який би відповідав завданням, які ставляться перед сучасною криміналістичною технікою. В статті наводяться аргументи в користь перспектив та актуальності повернення до досліджень фосфоресценції з метою створення фосфороскопа та розробки на його основі методик попередньої діагностики та ідентифікації об'єктів технічної експертизи документів в світі сучасних вимог, що ставляться при такого роду дослідженнях.

Ключові слова: люміноскоп, фосфороскоп, фосфоресценція, флуоресценція, люмінесценція, криміналістичне дослідження документів.

Проводится анализ современного состояния и перспектив использования явления фосфоресценции при криминалистическом исследовании документов. Явление фосфоресценции, как отдельный вид фотолюминесценции, благодаря своей физической природе чрезвычайно перспективно при исследовании документов. Последние исследования, которые остановились на изготовлении прибора – люминископа, который позволял выявлять как фосфоресценцию так и флуоресценцию объектов проводились в 1949 году в КНИИСЭ. На сегодняшний день указанное явление не используется в криминалистике. Отсутствует соответствующее оборудование и методики исследований. За 65 лет изменились как объекты технико-криминалистического исследования документов так и техническое обеспечение необходимое для изготовления современного прибора для возбуждения и регистрации фосфоресценции, который бы отвечал заданиям, которые ставятся перед современной криминалистической техникой. В статье приводятся аргументы в пользу перспектив и актуальности возвращения к исследованиям фосфоресценции с целью изготовления фосфороскопа и разработок на его основе методик предварительной диагностики и идентификации объектов технической экспертизы документов в свете современных требований, которые ставятся при такого рода исследованиях.

Ключевые слова: люминископ, фосфороскоп, фосфоресценция, флуоресценция, люминесценция, криминалистическое исследование документов.

The analysis of the current condition and prospects of the phosphorescence phenomenon application during the documents forensic examination is being conducted. The phosphorescence phenomenon, being the separate type of the photoluminescence, owing to its physical nature is extremely promising during the documents examination. The last researches, which stopped at the point of producing the equipment item — luminoscope allowing to detect both the objects phosphorescence and photoluminescence, were conducted in 1949 at the Kyiv Scientific Research Institute of the Forensic Science (KNDISE). At present the aforesaid phenomenon is not used in the forensic practice. The relevant equipment and the research methodology are not available. Both the objects of the documents technical forensic examination and the technical equipment required for creating the modern device for the phosphorescence excitation and recording, which would be responsive to the tasks set for the modern forensic equipment, have changed during the last 65 years. The arguments supporting the prospects and relevance of returning to the phosphorescence research with the aim of creating the phosphoroscope and elaborating on its basis the methodology of the preliminary diagnostics and identification of the objects of the documents technical examination, taking into account the contemporary requirements set during such research, are listed in this article.

Keywords: lymynoskop, fosforoskop, fosforestsentsyya, fluorescencja, lymynestsentsyya, krymynalystyckoe Exploration documents.

Актуальність теми. Відсутність в Україні та за кордоном криміналістичної техніки та методик дослідження документів з використанням явища фосфоресценції. Метод реєстрації фосфоресценції матеріалів та засобів виготовлення документів на сьогоднішній час практично не використовується в криміналістиці. Натомість широко розповсюджений метод флуоресценції не може його повністю замінити особливо при дослідженні сучасних матеріалів документів. Звідси виникає необхідність у створенні окремих приладів для збудження та реєстрації фосфоресценції — фосфороскопів, які значно розширять можливості криміналістичного дослідження документів.

Мета статті. Підкреслити значущість, необхідність та перспективи застосування явища фосфоресценції при криміналістичному дослідженні документів у світі розвитку новітніх технологій.

Виклад основного матеріалу. Судово-експертна практика показує, що ефективність проведення як діагностичних, так і ідентифікаційних завдань техніко-криміналістичної експертизи документів багато в чому визначається можливістю дослідження різного роду зображень, що містяться в них, а саме, здатністю їх ефективного виявлення, фіксації та достовірного аналізу.

Таким чином, основне завдання дослідження полягає в збільшенні інформативності досліджуваних зображень, що визначається наявністю корисної інформації, необхідної для вирішення питання по суті експертного дослідження.

Пристрої реєстрації, що використовуються при техніко-криміналістичному дослідженні документів за своїми характеристиками, на сучасному етапі розвитку поліграфії та різноманітності матеріалів, як правило, не відповідають завданням повного і всебічного дослідження, що зумовлено їх апаратними можливостями і використовуваним програмним забезпеченням.

На сьогоднішній день у криміналістиці, зокрема при проведенні судових експертиз та криміналістичних досліджень, широко використовується способи, які базуються на фізичних методах неруйнівного люмінесцентного аналізу, а саме люмінесценції досліджуваних об'єктів. Це дає змогу експертам виявити як повну так і часткову підробку об'єктів судово-технічної експертизи документів - зміни внесені в досліджувані документи, а саме: дописки, травлення, змивання, заміна частин документів та ін. Для цього використовуються спеціальні прилади — відеоспектральні

компаратори, які дозволяють проводити дослідження при різних режимах освітлення, спостерігати та фіксувати картину як УФ-, ІЧ- люмінесценції.

Одним з видів дослідження об'єктів технічної експертизи документів є їх дослідження у відбитих ультрафіолетових променях та збуджуваною ними люмінесценцією. Суть методів полягає у вибірковому поглинанні та відбиванні матеріалами електромагнітного випромінювання в ультрафіолетовому діапазоні довжин хвиль та здатності деяких речовин випромінювати світіння за рахунок прикладення до них світлової енергії (фотолюмінесценція).

В практиці криміналістичного дослідження документів використовуються здебільшого методи фотолюмінесценції. При опроміненні речовини оптичним випромінюванням поглинута нею світлова енергія віддається також у вигляді світлової енергії – флуоресценція (світіння, яке миттєво затухає після припинення збудження) і фосфоресценції (світіння, яке продовжується певний час після припинення збудження).

Дослідженням фізичної природи ультрафіолетового випромінювання та впровадженням цього явища в криміналістику займалось досить багато вчених. Всі ці дослідження були орієнтовані саме на флуоресценцію (світіння, яке миттєво затухає після припинення збудження), а от явище фосфоресценції (світіння, яке продовжується певний час після припинення збудження) практично не досліджувалось. Початок досліджень фосфоресценції поклав Беккерель [1]. В СРСР лише починаючи з 20 років ХХ століття наукові роботи С.І. Вавілова, а згодом В.Л. Левшина були присвячені як роздільному тлумаченню цих явищ так і детальному вивченню саме фосфоресценції.

Для вивчення фосфоресценції С.І. Вавілов сконструював і побудував фосфороскоп. За допомогою цього приладу він виявив принципову різницю між флуоресценцією та фосфоресценцією, хоча раніше вважалося, що це процеси перехідні і мають одну фізичну природу.

Піонером впровадження в експертну практику інфрачервоних, ультрафіолетових і рентгенівських променів для технічного дослідження саме документів і безпосередньо фосфоресцентних методів був Б.Р. Киричинський. На основі робіт А.А. Шишловського [2], Брумберга С.С. [3] він з метою проведення люмінесцентного аналізу у 1948-1949 роках запропонував оригінальну конструкцію люміноскопа – приладу для спостереження як флуоресценції так і фосфоресценції [4], який згодом був вдосконалений та адаптований для дослідження документів [5] - об'єктів техніко-криміналістичного документів.

На цьому роботі по вивченню окремих властивостей фосфоресценції та впровадження цього явища в криміналістику були завершені не дивлячись на досягнуті позитивні результати.

Проблеми застосування методу фосфоресценції (післясвітіння). Люмінесцентний аналіз, в частині фосфороскопічних досліджень, являється тим методом, можливості якого використовуються не до кінця, внаслідок того, що недостатньо вивчені оптичні властивості матеріалів з якими має справу криміналістика. Інколи спостерігаючи ту чи іншу різницю в люмінесценції об'єктів, ми не знаємо чим вона викликана і в якій мірі вона може явитись доказом різної групової належності порівнюваних зразків. Дуже важливим для успішного дослідження матеріалів в ультрафіолетових променях є розуміння того, як змінюється характер фосфоресценції, а також значення коефіцієнтів відбивання досліджуваних матеріалів для різних ділянок спектру, під дією різноманітних зовнішніх факторів, як наприклад:

вологість, температура і ін.

На момент винайдення явища фосфоресценції, з погляду на його фізичну природу, не існувало селективних методів збудження та реєстрації післясвітіння. Прилади для дослідження цього явища – фосфороскопи були недосконалі. Поряд з цим дослідження флуоресценції було більш простішим з точки зору збудження та реєстрації. Однак, ще первинні дослідження фосфоресценції показали, що матеріали документів (папір, штепельна фарба, клеї, барвники засобів письма та ін.), а також інші важливі об'єкти криміналістичних досліджень такі як скло, тканини та ін. володіють набагато більшою інформативністю в плані кольору та інтенсивності післясвітіння ніж дослідження за допомогою флуоресценції. Всі тіла, які проявляють флуоресценцію володіють і фосфоресценцією, але колір, інтенсивність та характер світіння при фосфоресценції має більшу гамму. Крім того, в залежності від мікродомішок у досліджуваних речовинах, а також від їхнього фізичного стану проявляється різний колір та інтенсивність післясвітіння. На етапі винайдення та дослідження явища не існувало наприклад ультрафіолетових ламп великої потужності зі стабільним спектром, які б могли працювати в імпульсному режимі (такі як ексимерні джерела ультрафіолетового випромінювання, безелектродні індукційні лампи, когерентні джерела випромінювання – лазери). Натомість використовувались дугові вугільні, або ртутні лампи великого об'єму з великим енергоспоживанням і недостатньою інтенсивністю ультрафіолетового випромінювання. Також ще не застосовувались інтерференційні світлофільтри, які володіють високою селективністю при виділенні певних ділянок як ультрафіолетового так і видимого випромінювання. А найголовніше не існувало цифрових методів реєстрації та обробки зображень, які дозволяють фіксувати слабо видиме світіння на практично всіх ділянках спектру, обробляти зображення методами кольороподілу, підсилення контрасту та ін. Натомість користувались тільки фотографічними методами фіксації зображень, які не дозволяли в повній мірі зафіксувати картину фосфоресценції. Зображення, які фіксувались були чорно-білі, з низьким контрастом, великою вуаллю і відповідно неінформативні. Тому перші фосфороскопи були розраховані тільки на спостереження фосфоресценції, оскільки людське око володіє високою чутливістю у видимій ділянці спектру. З теорії фосфоресценції, наприклад матеріалів письма, відомо, що вихід фосфоресценції збільшується при пониженій температурі, тобто при переході барвника в стан твердого розчину. Це вимагало охолодження об'єкта дослідження до якомога нижчих температур – порядку -100єС. Відповідно реалізувати такі умови можна було лише за можливості охолодження рідким азотом, що значно ускладнювало конструкцію приладу і не забезпечувало захисту документа від сконденсованої на ньому вологи після дослідження. Прилади для спостереження фосфоресценції були механічного типу, мали велику кількість рухомих деталей, були габаритними. Все це призвело до того, що метод дослідження фосфоресценції не використовувався в криміналістиці.

Перспективи та актуальність застосування методу фосфоресценції (післясвітіння). На сучасному етапі розвитку поліграфії а також при підготовці документів використовуються нові матеріали, засоби письма та оформлення, змінилась технологія виготовлення документів. Документи набули нових елементів технологічного захисту. Все це вимагає використання нових методів досліджень.

На сьогоднішній день при оформленні документів використовуються однакові за кольором та за загальними фізичними властивостями матеріали письма та друку це

наприклад гелеві та кулькові ручки, чорний тонер копіювальних пристроїв та ін. Практично всі бланки документів готуються за допомогою електрофотографічного способу друку де використовуються спеціальні тонери. Вони у різних фірм виробників практично однакові за кольором та загальними фізичними властивостями, але мають різний хімічний склад. Такі матеріали документів, та багато інших матеріалів письма і друку, не володіють характерною флуоресценцією, яка дозволяла б їх візуально відрізнити не проводячи досліджень хімічного складу. Зате колір та характер фосфоресценції однакових за фізичною природою матеріалів може буде зовсім іншим. Відповідно, представляється можливість ще на перших стадіях дослідження оперативно встановлювати дописки та додруківки в документах. Як було сказано вище, метод дослідження фосфоресценції є надзвичайно чутливим. Інтенсивність та колір фосфоресценції однієї і тієї ж речовини залежить від мікродомішок. Так, наприклад, при дослідженні паперу можна виділити різний характер післясвітіння паперу, який був виготовлений на одному заводі, по одній технологічній схемі, з використанням однієї сировини, але у різні партії. Це стосується і матеріалів письма, клеїв [5]. Все це дозволяє проводити первинні дослідження документів на предмет підчисток, травлення, змивання, виявляти тайнопис, проводити діагностичні дослідження матеріалів документів та ін. При цьому чутливість та можливості метода фосфоресценції є набагато більші ніж загальноприйнятого метода флуоресценції. Враховуючи, що фізико-хімічний склад матеріалів письма з часом змінюється, це наприклад випаровування легколетючих компонентів матеріалів письма, деструкція барвника під впливом зовнішніх факторів (сонячне світло, вологість, температура) є великі перспективи методу дослідження фосфоресценції у виявленні давності виконання текстів. На сьогоднішній день проблема дослідження давності нанесення текстів є дуже актуальною. Практично відсутні методики досліджень матеріалів письма на предмет давності нанесення, а ті що існують є недосконалими або охоплюють вузьку групу матеріалів. Крім цього, використання фосфоресценції не обмежується тільки криміналістичним дослідженням документів. Однією з найважливіших ознак методу є те, що він відноситься до неруйнівних методів дослідження. Його можна використовувати і при проведенні інших видів експертних досліджень, а також при огляді місця події [5].

Аналіз інформації з наявної криміналістичної техніки показав, що в криміналістиці на сьогоднішній день метод фосфоресценції не використовується. Сучасних приладів, що дозволяють реєструвати це явище не існує. Ні одна з провідних фірм - виробників криміналістичної техніки такі як: «SIRCHIE», «Foster+Freeman», «Rofin Australia», «ООО НПЦ «СПЕКТР-АТ»», «Регула», «АВМ-СИСТЕМС» з питань дослідження документів не випускала і не випускає такі прилади. Найбільш відомі прилади - відео-спектральні компаратори дозволяють проводити експертизу документів у практично всіх ділянках спектру та при різних режимах освітлення, але метод фосфоресценції в них не реалізовано.

Виходячи з вищевикладеного є необхідність у створенні фосфороскопа – приладу для збудження та реєстрації фосфоресценції, що значно розширить можливості експертного дослідження документів. На базі цього приладу можна буде проводити наукові роботи з впровадження нових методик щодо досліджень об'єктів експертизи документів. Сучасний стан технічного забезпечення дозволяє створити малогабаритний фосфороскоп де в якості джерела ультрафіолетового випромінювання можна використати безелектродну індукційну лампу високої потужності. Реєстрація зображень

може реалізовуватись завдяки надшвидкісній відеокамері з відповідним програмним забезпеченням, що дозволить не тільки реєструвати зображення, а й вимірювати час післясвітіння тієї чи іншої речовини. Крім цього програмне забезпечення дозволить обробляти отримані зображення за допомогою відповідних алгоритмів з метою підсилення контрасту, кольороподілу, накладання та суміщення зображень, підвищення різкості та ін. Питання охолодження об'єкта дослідження до низьких температур можна вирішити завдяки використанню герметичних камер з осушувачем, в якості охолоджуючого елемента використати багатоступінчатий блок елементів Пельтьє — це термоелектричний перетворювач, принцип дії якого базується на виникненні різниці температур при протіканні електричного струму. Можливості приладу значно збільшаться якщо використовувати інтерференційні світлофільтри як перед освітлювачем так і перед відеокамерою, що дозволить плавно регулювати довжини хвиль збуджуючого випромінювання і реєстрованого. Крім того, постають можливості використання активаторів фосфоресценції, що значно розширить можливості методу.

Для подальшого вивчення даної проблеми, виникає потреба в системному науковому аналізі можливостей використання засобів і методів, заснованих на ультрафіолетовому випромінюванні при розкритті, розслідуванні та попередженні злочинів, тому, виходячи з вищевикладеного, на кафедрі кримінального права і процесу ІНПП ДУ «Львівська політехніка» почались роботи щодо узагальнення теоретичного матеріалу та розробки сучасного фосфороскопа призначеного для проведення криміналістичних досліджень документів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. d. Becquerel. "La lumiere" (П., 1867).
2. Шишловський А.А. Заводская лаборатория, № 10, 1938, с. 5-8.
3. Брумберг С.С., Свердлов З.М. Известия АН СССР. Серия физическая, 4, с. 75-82, 1940.
4. Киричинський Б.Р. Криминалістика і научно-судебна експертиза, сб. 2 с. 35, Киев, 1948.
5. Киричинський Б. Р. Люминоскоп для наблюдения фосфоресценции криминалистических объектов, Криминалістика і научно-судебна експертиза. Сб. 3, Киев, 1949, с. 81-86.

