

Кримінальний процес та криміналістика; судова експертиза; оперативно-розшукова діяльність

УДК 343.983:341.322.5

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14982555>

Організація та тактика використання 3d-сканування під час огляду місця події

Басюк Лариса

доктор філософії, старший викладач кафедри криміналістики та судової медицини, Національна академія внутрішніх справ, Київ, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3129-0564>, e-mail: lara_basiuk@ukr.net

Антощук Андрій

кандидат юридичних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри криміналістики та судової медицини, Національна академія внутрішніх справ, Київ, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5088-4372>, e-mail: antoshchuk2015@gmail.com

Прийнято: 15.02.2025 | Опубліковано: 28.02.2025

***Анотація.** Статтю присвячено розробці рекомендацій щодо організації та тактики використання 3D-сканування при огляді місця події. У рамках дослідження проаналізовано переваги 3D-сканування, такі як: висока точність, швидкість фіксації інформації, обмежене використання людських ресурсів, забезпечення безпеки учасників за рахунок мінімізації часу для документування при роботі в місцях можливих повторних артилерійських обстрілів тощо, та можливість створення віртуальних моделей, що забезпечують глибший аналіз обстановки. Розроблено алгоритм дій із використанням сканера на*

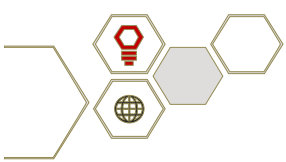


підготовчому, робочому на заключному етапах огляду місця події. Акцентовано увагу на ключових аспектах кожного етапу, що дозволяють максимально ефективно застосувати технологію 3D-сканування для фіксації обстановки на місці події, зокрема, під час документування воєнних злочинів. Розглянуто особливості планування сканування, вибору оптимальних точок, врахування освітлення та інших факторів, що впливають на якість отриманих даних. Описано процес збору даних за допомогою 3D-сканера, включаючи налаштування обладнання, сканування об'єктів та простору, а також перевірку повноти зібраної інформації.

Ефективна організація та тактика використання 3D-сканерів при огляді місця події та інших слідчих (розшукових) дій стане основою для ефективного документування кримінальних правопорушень та підвищення якості розслідування.

Встановлено, що незважаючи на значні переваги, в застосуванні 3D-сканерів існує ряд викликів, таких як: необхідність державного фінансування на придбання більшої кількості тривимірних технологій для більш широкого впровадження їхнього використання правоохоронними органами, необхідність спеціалізованого навчання, правові та етичні аспекти, а також інтеграція з іншими технологіями. Успішне впровадження 3D-сканування в у діяльність правоохоронних органів з документування різних видів кримінальних правопорушень вимагає комплексного підходу: розробки чітких рекомендацій, алгоритмів, протоколів, навчання персоналу та забезпечення належних умов для збору й обробки даних.

Ключові слова: *огляд місця події, слідчі (розшукові) дії, розслідування, етапи огляду місця події, 3D-сканування, 3D-сканер, 3D-модель, документування, візуальні реконструкції.*



The organization and tactics of using 3d scanning during a crime scene investigation

Basiuk Larysa

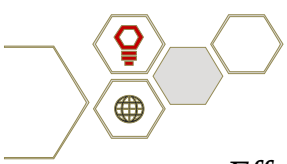
doctor of philosophy, senior lecturer of the Department of criminalistics end forensic Medicine, National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3129-0564>, e-mail: lara_basiuk@ukr.net

Antoshchuk Andriy

PhD in Law, Associate Professor, Acting Head of the Department of Forensic Science and Forensic Medicine National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5088-4372>, e-mail: antoshchuk2015@gmail.com

Abstract. *The article is dedicated to the development of recommendations for the organization and tactics of using 3D scanning during a crime scene investigation. The study analyzes the advantages of 3D scanning, such as: high accuracy, fast information capture, limited use of human resources, ensuring the safety of participants by minimizing the time for documentation in areas with potential repeated artillery shelling, and the ability to create virtual models that provide a deeper analysis of the situation.*

An algorithm for the use of the scanner during the preparatory, operational, and final stages of a crime scene investigation has been developed. Emphasis is placed on the key aspects of each stage that allow for the most effective application of 3D scanning technology for documenting the situation at the crime scene, particularly when documenting war crimes. The features of scan planning, the selection of optimal points, and the consideration of lighting and other factors that affect the quality of the obtained data are discussed. The process of data collection using a 3D scanner is described, including the setup of equipment, scanning objects and spaces, and verifying the completeness of the collected information.



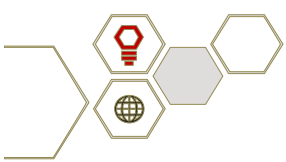
Effective organization and tactics of using 3D scanners during crime scene investigations and other investigative (search) actions will form the foundation for effective documentation of criminal offenses and improving the quality of investigations.

It has been established that despite the significant advantages, there are several challenges in using 3D scanners, such as the need for government funding to acquire more 3D technologies for broader implementation by law enforcement agencies, the need for specialized training, legal and ethical aspects, as well as integration with other technologies. The successful implementation of 3D scanning into the activities of law enforcement agencies for documenting various types of criminal offenses requires a comprehensive approach: the development of clear recommendations, algorithms, protocols, staff training, and the provision of appropriate conditions for data collection and processing.

Keywords: *crime scene investigation, investigative (search) actions, investigation, stages of crime scene investigation, 3D scanning, 3D scanner, 3D model, documentation, visual reconstructions.*

Постановка проблеми. Документування місць злочинів під час війни створило чимало нових та унікальних викликів для правоохоронців нашої держави, які необхідно було приймати і знаходити шляхи їх вирішення. Традиційні методи збору інформації все частіше виявлялися недостатньо ефективними, точними та безпечними, оскільки могли створювати ризики для життя учасників огляду місця події. В умовах збройного конфлікту в Україні, враховуючи ракетні атаки, артилерійські обстріли, та інші наслідки, можливість ефективного огляду місць подій набула особливої актуальності.

Звернення України до міжнародних організацій та партнерів за допомогою у розслідуванні воєнних злочинів росіян зумовило формування Спільної слідчої групи, до якої увійшли представники різних країн та міжнародних організацій. Перші місії за участі членів Спільної слідчої групи, використовували 3D сканери, і вони підтвердили свою ефективність роботи в екстремальних умовах,

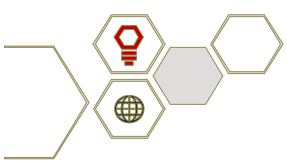


дозволяючи швидко та ефективно проводити збір доказів навіть у місцях, які є небезпечними для роботи учасників огляду. Саме тому, впровадження 3D-сканування в Україні є невід'ємною складовою сучасної тактики огляду місць подій у випадках ракетних ударів, артилерійських обстрілів, бомбардувань та інших воєнних злочинів росіян.

Проте, розробленість тематики щодо особливостей та тактики використання 3D сканування при огляді місця події та інших слідчих (розшукових) дій є недостатньою. Тому, підготовка наукових праць, методичних рекомендацій тощо є необхідною та запитуваною, що значно б полегшило роботу слідчого при документуванні злочинів із використанням 3D-сканування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проаналізовані праці вітчизняних та зарубіжних авторів свідчать про перспективність та актуальність розробки досліджень щодо розкриття особливостей використання тривимірних технологій при документуванні та розслідуванні кримінальних правопорушень, проте дана проблематика є недостатньо розкритою та має небагато напрацювань, або потребує подальшого дослідження. Проблемам використання 3D сканування увагу в своїх працях звернули Баранчук В.В. [1], Данець С.В. [2], Дуфенюк О.М. [3], Коваленко А.В. [4], Непорада А.С. [5], Павлюк Н.В. [6], Терешкевич А.І. [7], Шехавцов Р.М. [8] та інші вчені.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Праці дослідників, які присвячені дослідженню тривимірних технологій у процесі розслідування кримінальних правопорушень вказують на перспективність цього напрямку. Проте, в основному, висвітлені можливості, переваги та недоліки 3D сканування. Нерозробленими, або недостатньо розробленими залишаються криміналістичні рекомендації щодо розкриття, розслідування кримінальних правопорушень із використанням тривимірних технологій. Тому, нами запропоновано криміналістичні рекомендації щодо організації та тактики використання 3D сканування на кожному з етапів огляду місця події – підготовчому, робочому та заключному. Кожен етап детально розкрито через



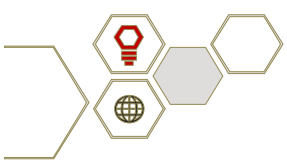
призму застосування та можливостей 3D сканування місця події для виявлення та фіксації слідової інформації.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є розроблення практичних рекомендацій щодо організації та тактики ефективного використання 3-D сканування під час огляду місця події на підготовчому, робочому, заключному етапах із метою покращення якості та швидкості документування, аналізу та реконструкції обставин кримінального правопорушення. Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- 1) проаналізувати ефективність 3D-сканування, визначивши переваги та недоліки цієї технології при документуванні місць злочинів під час воєнних дій;
- 2) розробити криміналістичні рекомендації використання тривимірних технологій при огляді місця події на підготовчому, робочому, заключному етапах;
- 3) проаналізувати тенденції та перспективи впровадження використання технологій 3D-сканування при документуванні різних видів кримінальних правопорушень.

Виклад основного матеріалу дослідження Практика застосування лазерних 3D-сканерів під час огляду місця події довела свою ефективність у багатьох країнах світу. Дослідження показує, що 3D-сканери в Європі використовують поліцейські таких країн як: Польща, Швейцарія, Велика Британія, Німеччина, Нідерланди, Франція, Данія. Крім того, сканери широко використовуються в криміналістиці США.

Країни, що активно впроваджують цю технологію, значно покращують свою здатність вести детальне і точне розслідування, а також формувати надійні доказові бази для судового процесу. Завдяки лазерному 3D скануванню охоплюються мільйони точок певного реального середовища, завдяки чому створюється його реальна модель, яка містить повне, детальне й об'єктивне відображення слідової картини й обстановки злочину високої точності. Також, важливою перевагою є швидкість оброблення інформації. Так, наприклад, за



допомогою 360° сканування приміщення слідчі можуть отримати координати 10 млн точок протягом 5 хвилин, скануючи деталі на місці з точністю до міліметра. Висока швидкість дій лазерного сканера дозволяють слідчим швидко й абсолютно об'єктивно буквально скопіювати місце кримінального правопорушення [9; с. 34]. Проте, сканування не позбавлене й недоліків, серед яких Терешкевич А.І. виділяє наступні: висока ціна, потреба у спеціальних знаннях, непридатність використання у польових умовах [7; с. 159].

Після інтеграції 3D-сканерів у процес огляду місця події, він зазнав серйозної трансформації. Зникає потреба в ручних вимірюваннях, оскільки сканери створюють точні карти в масштабі з точністю до трьох знаків після коми. Плани, схеми також втрачають свою доцільність завдяки здатності сканерів створювати детальні візуальні реконструкції. У цьому віртуальному середовищі є можливість переміститися на місце події, наблизити певні об'єкти, оглядати їх у різних проекціях, визначити відстані, сформувати 2D-схему тощо [3, с. 458].

Тактика огляду місця події із застосуванням 3D-сканування має свої особливості, що зумовлює необхідність формування криміналістичних рекомендацій щодо дій на кожному з етапів – підготовчому, робочому та заключному.

До виїзду на місце події слід:

1. Визначити чи є об'єктивна необхідність застосування 3D-сканування. Потреба у правильному аналізі та документуванні місця злочину завжди є пріоритетом, проте гострішою вона стає у випадках масових катастроф тощо, коли розсіювання останків жертв ускладнює реконструкцію подій [10, с. 1].

Як правило, слідчі та експерти в усьому світі використовують 3D-сканери при огляді місця події, коли йдеться про злочини проти життя та здоров'я особи, дорожньо-транспортних подій (особливо, в разі масштабних і складних автокатастроф із великою кількістю учасників), пошкоджень транспортних засобів і дорожньої інфраструктури (мостів, огорож, покажчиків і т. д.), пожеж або терактів, документування пошкоджень великих будівель — багатоквартирних будинків, вулиць, торгових центрів. До прикладу, поліцією

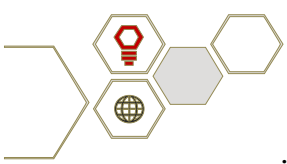


Нідерландів сканери використовуються, коли мова йде про злочини, пов'язані з позбавленням життя, або інші серйозні події, до того ж, застосування цієї технології планують поширити на візуальний огляд нелегальних лабораторій з виробництва синтетичних наркотиків, також не можна використовувати 3D-сканер у випадках, так званих, «загально-кримінальних» злочинів (наприклад, крадіжка тощо) [11, с. 408]. Наші правоохоронці використовують наявні 3D сканери для огляду місць бойових дій та фіксації наслідків ракетних ударів, артилерійських обстрілів, бомбардувань, фіксації пошкоджень об'єктів критично важливої інфраструктури (виробничих підприємств, електростанцій, нафтопереробних заводів, мостів) та інших воєнних злочинів росіян.

3D-сканери дають змогу точно відобразити взаємозв'язки кожного предмета, щоб слідчі й експерти далі мали можливість відтворити та реконструювати подію злочину. Застосування 3D-сканерів особливо важливе значення має в умовах війни, оскільки це дозволяє фіксувати воєнні злочини в найкоротші терміни та з мінімальним використанням людського ресурсу, адже нерідко росіяни свідомо обстрілюють місця скоєння своїх злочинів повторно, коли туди прибувають поліцейські для документування події. Сканувати й оброблювати інформацію після сканування може як фахівець, який здійснював сканування, так і інші, незалежні один від одного, фахівці.

2. Визначити об'єкт сканування, окреслити зони огляду. Об'єктами, що підлягають скануванню можуть бути: локації терористичних атак, місця обстрілів зі слідами залишків гранат, боєприпасів, осколків; залишки будівель чи інфраструктури (будівлі, мости, дороги); об'єкти, що постраждали від обстрілів, вогню, чи вибухів; транспортні засоби та техніка; тіла жертв; місця масового розстрілу цивільних громадян чи облаштовані приміщення катівень, колони чи скупчення розстріляних автомобілів, місця влучання снарядів ракетної артилерії або обстрілів, масового поховання цивільних осіб, огляд ділянок місцевості, будівель і споруд, що зазнали руйнувань або пошкоджень тощо.

3. Визначити склад слідчо-оперативної групи. Важливою передумовою продуктивного проведення огляду місця події є правильне визначення його



учасників та здійснення розподілу їхніх функцій. Склад слідчо-оперативної групи формується з урахуванням:

- об'єкта, що є місцем події;
- меж огляду та ймовірної кількості слідів;
- способу вчинення злочину огляду [12, с. 9].

4. Підготовка обладнання. На підготовчому етапі необхідно перевірити обладнання, переконатися, що сканер правильно відкалібрований, знаходиться у справному стані, та що всі необхідні аксесуари готові до використання (наприклад, тріпод, акумулятори, штатив тощо).

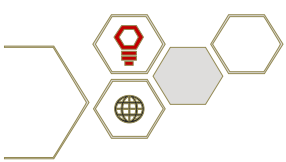
5. Врахування безпекових факторів. Потрібно переконатися, що обрана зона є безпечною для учасників огляду, враховуючи можливі ризики, такі як: небезпечні матеріали, повторні обстріли тощо.

Якщо мова йде про документування наслідків обстрілу, то обов'язковим є проведення інструктажу із заходів особистої безпеки на місці події, забезпечення учасників відповідним захисним екіпіруванням та засобами індивідуальної безпеки.

Після прибуття на огляд місця події з використанням 3D сканування необхідно переконатися у безпечності місця роботи, та виконати дії з підготовки обладнання та його налаштування. Насамперед, коректно підібрати місце його розміщення. Поверхня, на якій буде проводитися сканування має бути стабільною та не рухатися. Спеціаліст-криміналіст повинен переконатися, що сканер правильно відкалібрований, а параметри сканування відповідають вимогам, підібрати оптимальне освітлення для якісного сканування, уникаючи явних тіней чи відблисків.

1. Планування формування документації та збір супутних даних. Мова йде про збір та фіксацію інформації, яка може бути корисна в процесі аналізу. Крім цього, рекомендується використовувати фотозйомку для отримання додаткових зображень місця події, які можуть слугувати контекстом для 3D даних.

2. Визначення оптимальних меж огляду, планування маршрутів для сканування. Якщо дозволяє безпекова ситуація, перед початком сканування,



варто провести огляд місця події для оцінки великомасштабних особливостей, які можуть вплинути на сканування (наприклад, перешкоди, висота об'єктів). Також рекомендується планування маршрутів з проектування для переміщення сканера, щоб забезпечити повне охоплення об'єкта, встановлення контрольних точок для точного збирання даних та зменшення ймовірності прогалин у скануванні.

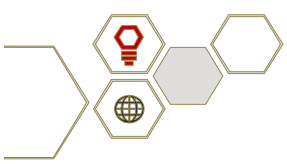
3. Визначення ключових об'єктів. Варто визначити, які об'єкти та області є критично важливими для дослідження. Сканувати територію (предмети) доцільно з декількох завчасно спланованих точок, щоб ліквідувати сліпі зони, тобто радіус наступної зони сканування має на 30% перекривати попередній радіус відсканованої території (поверхні) [13].

Також, під час проведення огляду місця події з використанням 3D-сканування доцільно здійснювати орієнтуючу та оглядову фіксацію навколишньої обстановки (за допомогою фотограмметричної зйомки з безпілотного літального апарату або 3D-сканера з великим полем зору). Отримана у такий спосіб оглядова 3D-модель обстановки буде мати достатньо високий рівень деталізації, щоб замінити орієнтуючі, оглядові та навіть вузлові фотознімки. Виготовлена модель має бути додана в якості додатка до протоколу огляду місця події та може використовуватися для візуалізації оглянутої обстановки й ходу проведення огляду [4, с. 425].

4. Фіксування кордонів, врахування всіх важливих деталей, які матимуть значення для ефективного сканування. Для визначення меж огляду можна використовувати фізичні маркери (стрічки, конуси) або відповідні позначки на місцевості. Межі повинні включати не лише ключові об'єкти, а й ділянки, які можуть надати контекст (наприклад, відстань до найближчих будівель, дороги тощо).

5. Визначення кількості позицій для сканування, обрання кута огляду.

Необхідно визначити кількість та розташування точок (позицій), із яких буде проводитися сканування для забезпечення повного охоплення ділянки. Варто врахувати, що після початку сканування, можливо, потрібно буде



коригувати межі та зону в залежності від обставин і виявлених об'єктів. Задля коректного сканування варто вибрати таку позицію, щоб не було перекриттів і щоб усі об'єкти потрапляли у радіус дії сканера.

Як відомо, робочий етап огляду місця події складається із загального і детального огляду (статична та динамічна стадія огляду). Якщо розглядати даний етап, враховуючи використання при цьому 3D сканування, то доцільно розглянути роботу 3D сканера як систематичний процес забезпечення повного та точного документування місця події. Цей процес можна розподілити на такі етапи:

Налаштування. Сканер розташовують у ретельно вибраних точках огляду, зазвичай, на штативі або стійкій поверхні. При скануванні великих за площею, або складних об'єктів виконується кілька сканувань. При цьому кожне сканування накладається на попереднє для безперебійного зшивання.

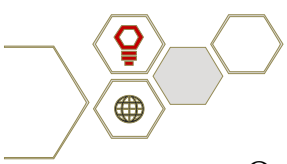
Сканування. Пристрій фіксує навколишнє середовище, проектуючи лазерний промінь на об'єкт. Сканери можуть працювати незалежно або підключатися до периферійних пристроїв, таких як планшети, ноутбуки для віддаленого керування та моніторингу. Сканування можна проводити у темний час доби, що не вплине на його результати [2, с. 171]

Обробка даних. Дані, зібрані під час сканування, обробляються за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, яке автоматично об'єднує інформацію у цілісну 3D-модель.

Експорт та аналіз. Після завершення створення 3D-моделі, її експортують разом із програмним забезпеченням для візуалізації [14, с. 34]

Заключний етап огляду місця події полягає у фіксації його ходу та результатів та здійснюється із дотримання вимог ст. ст. 104–107, 615 КПК України.

Основною вимогою на цьому етапі є забезпечення максимальної швидкості фіксації, щоб мінімізувати ризики для членів слідчо-оперативної групи, які можуть перебувати в зоні повторного ураження при документуванні воєнних злочинів [15, с.442]



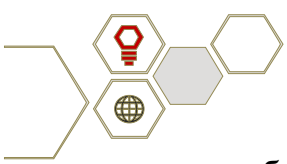
Основним засобом фіксації огляду місця події є детальне відображення його ходу та результатів у відповідному протоколі [16, с. 256]

Інформацію про використання 3D-сканування у протоколі огляду місця події слід згадати окремим пунктом, де вказати: час, дату, місце виконання сканування, технічні характеристики 3D сканера, інформацію про об'єкт сканування, короткий опис отриманих об'ємних даних та їх значення для розслідування. Виготовлена 3D-модель-схема місця події додається до протоколу огляду в якості додатка. Результати 3D-сканування приміщення чи місцевості дозволяють виготовити ілюстративний матеріал та 2D-схеми, які слугуватимуть додатками до протоколу огляду і є значно кращої якості, ніж ті, які складає криміналіст власноруч [3, с. 459]

Усі дво- або тривимірні зображення місця події в необхідному ракурсі та поясненнями можуть роздруковуватися за допомогою монохромного або кольорового друку на принтері з подальшим їх оформленням у вигляді відображень тривимірної моделі місця події, фототаблиць, планів місця події, а відповідні файли результатів лазерного 3D-сканування та фотозйомки, що записані на DVD-диску додаються до протоколу [8, с. 251]

За допомогою готових базових моделей основних об'єктів (живої людини, трупа, зброї, будівель, рослин тощо), які будуть використані як умовні позначки, спеціаліст може достатньо швидко виготовити тривимірну схему та позначити на ній взаємне розміщення й лінійні розміри всіх оглянутих об'єктів. Таким чином, 3D-модельовання вже сьогодні може замінити виготовлення класичних двовимірних схем місця події [4, с. 424]

Виготовлена модель має бути додана в якості додатка до протоколу огляду місця події та може використовуватися для візуалізації оглянутої обстановки й ходу проведення огляду. При цьому, доцільно спочатку відсканувати об'єкт у тому стані, в якому він знаходиться на місці події. Після цього, за можливості, потрібно вилучити криміналістично значущий об'єкт із навколишньої обстановки та здійснити його повторне сканування в лабораторних умовах. Отримані у такий спосіб детальні 3D-моделі криміналістично значущих об'єктів



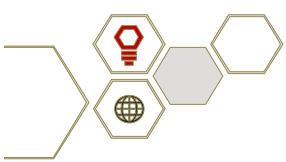
мають бути додані до протоколу огляду місця події, як самостійні додатки. Крім того, з використанням спеціального програмного забезпечення (зручними для цього є ігрові рушії), детальні 3D-моделі можуть бути поміщені на оглядову модель в якості LOD об'єктів [4, с. 425]

За умови дотримання процесуальних вимог щодо застосування технічних засобів фіксації криміналістично значущої інформації, скановані 3D-моделі будуть джерелами доказової інформації у кримінальному провадженні. З процесуальної точки зору, найближчим аналогом 3D-сканування є цифрова фотозйомка, з тією лиш різницею, що отримані в результаті фотозйомки зображення є двовимірними (пласкими). Тому, в перспективі, 3D-сканування може ефективно застосовуватися в усіх сферах судово-слідчої діяльності, де вже встигло себе зарекомендувати фотографування [4, с. 425]

Також, невиключено, що, у майбутньому, можна буде змінити спосіб заповнення протоколів під час огляду місця події шляхом використання сканера для отримання інформації щодо об'єктів, які досліджуються, з повними їхніми характеристиками, розмірами, будовою [17, с. 314].

3D-сканери не просто криміналістична техніка, яка може бути використана під час проведення огляду, – це спосіб проведення та фіксації цієї слідчої (розшукової) дії, а отримана 3D модель логічно є додатком до протоколу огляду. [18, с. 66].

Висновки. Ефективна організація та тактика використання 3D-сканерів при огляді місця події та інших слідчих (розшукових) дій стане основою для ефективного документування кримінальних правопорушень та підвищення якості розслідування. Наразі, через обмежену кількість 3D сканерів у розпорядженні слідчих підрозділів, їх використання спрямовано, в першу чергу, на документування воєнних злочинів, проте бажаним і перспективним є впровадження практики більш широкого використання сканерів для документування різних категорій кримінальних правопорушень, зокрема: дорожньо-транспортних подій, пошкоджень автомобілів, пожеж, ускладненої обстановки місця події тощо для швидкого та точного документування і



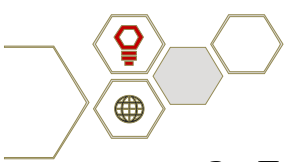
реконструювання обставин. Організація та тактика використання 3D-сканера під час огляду місця події на сьогоднішній день є критично важливими аспектами, які потребують розробки та впровадження. Застосування цієї технології дозволяє не лише значно підвищити точність документування злочинів, але й створює можливості для ретельного аналізу обставин події, дозволяє мінімізувати час перебування учасників слідчо (розшукової) дії в місцях, які є небезпечними для їхнього життя особливо, коли об'єкт дослідження має значну площу.

3D-сканування забезпечує створення тривимірної моделі місця події, що максимально відображає всі деталі, завдяки чому можливо зберегти важливу інформацію навіть у випадках, коли традиційні методи не здатні надати достатньо точних даних.

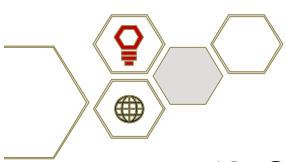
Проте, незважаючи на значні переваги, в застосуванні 3D-сканерів існує ряд викликів, таких як: необхідність державного фінансування на придбання більшої кількості тривимірних технологій для більш широкого впровадження їхнього використання правоохоронними органами, необхідність спеціалізованого навчання, правові та етичні аспекти, а також інтеграція з іншими технологіями. Успішне впровадження 3D-сканування в у діяльність правоохоронних органів з документування різних видів кримінальних правопорушень вимагає комплексного підходу: розробки чітких рекомендацій, алгоритмів, протоколів, навчання персоналу та забезпечення належних умов для збору й обробки даних.

Список використаних джерел

1. Баранчук В.В. 3d сканування як спосіб фіксації на місці злочину: переваги й недоліки. *Юридичний бюлетень*. Випуск 16. 2020. С. 280–286. DOI : <https://doi.org/10.32850/LB2414-4207.2020.16.01>
2. Данець С. Застосування новітніх технологій лазерного сканування під час огляду місця дорожньо-транспортної пригоди. *Криміналістичний вісник*. 2014. № 2 (22). С.166–171.



3. Дуфенюк О.М., Майбутнє 3D криміналістики: інновації, які змінюють практику досудового розслідування. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2024. С. 457–460.
4. Коваленко А.В., Концептуальні засади використання цифрової 3D моделі як засобу пізнання та відображення ознак кримінального правопорушення. *Криміналістика і судова експертиза*. Випуск 66. С. 420–430
5. Непорада А. С. Новітні технології в криміналістиці: 3D-сканування під час огляду місця події. *Криміналістичний вісник*. 2016. № 2 (26). С. 141–144
6. Павлюк Н.В. Можливості застосування тривимірних цифрових технологій і сучасних науково-технічних засобів у діяльності з розслідування злочинів. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. Випуск 18. 2018. С. 98–105. DOI : <https://doi.org/10.32353/khrife.2018.11>
7. Терешкевич А.І. Застосування методу 3D сканування об'єктів в експертній службі МВС України. *Криміналістичний вісник*. 2014. № 2 (22). С. 166-171.
8. Шехавцов Р.М., Можливості використання технологій 3D сканування під час розслідування злочинів. *Вісник Державного Луганського університету внутрішніх справ імені Е.О. Дідоренка*. 2010. С. 247–251.
9. Науково-технічне забезпечення слідчої діяльності в умовах змагального кримінального провадження : монографія : електрон. наук. вид. / [В. Ю. Шепітько, В. О. Коновалова, В. М. Шевчук та ін.] ; за заг. ред. В. Ю. Шепітька ; Нац. акад. прав. наук України, НДІ вивч. проблем злочинності ім. акад. В. В. Сташиса. – Харків : Право, 2021. – 248 с.
10. L. Barazzetti b, R. Sala c, M. Scaioni*d, C. Cattaneo a, D. Gibelli a, A. Giussani b, P. Poppa a, F. Roncoroni b, A. Vandonec 3D scanning and imaging for quick documentation of crime and accident scenes, *The International Society for Optical Engineering*, 2012 С. 1–14.
11. Tadeusz Wieczorek(&), Roman Przyłucki, Joanna Lisok, and Adrian Smagór, Analysis of the Accuracy of Crime Scene Mapping Using 3D Laser Scanners, Springer Nature Switzerland AG 2019 R. Hanus et al. (Eds.): MSM 2018, LNEE 548, pp. 406–415, 2019



12. Особливості проведення огляду місця події в умовах збройного конфлікту : методичні рекомендації / С. В. Обшалов, Д. Б. Санакоєв, К. О. Чаплинський та ін. ; Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ. – Одеса : Видавництво «Юридика», 2023. 40 с.

13. Butler B. 3D Laser Scanning Techniques for the Crime Scene Investigator. Part 1. Planning & Positioning of the Scanner. *Evidence Technology Magazine*. 2019. Vol. 17. Iss. 3. URL: https://read.nxtbook.com/wordsmith/evidence_technology/fall_2019/3d_laser_scanning_techniques.html.

14. dr Kaja Kowalczevska, mgr Michał Nasiłowski, Polish insights into forensic technology: the role of 3d scanners in crime scene investigations and international criminal justice, *Forensic Science*, 1'2025, С. 32-39.

15. Кагляк І.І., Актуальні проблеми огляду місця події при розслідуванні воєнних злочинів. *Журнал «Наукові інновації та передові технології»*, № 12 (40), 2024, С. 432–445.

16. Пчеліна О., Фоміна Т., Особливості проведення огляду місця події під час досудового розслідування злочинів, пов'язаних зі збройною агресією проти України. *Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ*, 2023. № 2, С. 251–259.

17. Дуфенюк О.М., Марко О.І., Інноваційні технології 3D сканування у криміналістичній діяльності. *Порівняльно-аналітичне право*. 2018. № 1 С. 313–315.

18. Тетертяник Г.К., Нормативно-правові та організаційно-правові питання проведення огляду місця події на території проведення «операції об'єднаних сил». *Південноукраїнський правничий часопис*. 2019. С. 64–67.