Forensic Science, 4'2026
ISSN: 3083-6085 (print), 3083-6093 (online)

УДК 343.98:004.9
DOI https://doi.org/10.32782/forensic.science.2026.4.8

Тетяна Заікіна
завідувач відділу комп'ютерно-технічних та телекомунікаційних досліджень,
Науково-дослідний центр незалежних судових експертиз Міністерства юстиції України
https://orcid.org/0000-0002-3839-5859

Євген Сивоконь
головний судовий експерт відділу комп'ютерно-технічних та телекомунікаційних досліджень,
Науково-дослідний центр незалежних судових експертиз Міністерства юстиції України
https://orcid.org/0009-0006-5611-8413

ТЕХНІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ АУДІО- ТА ВІДЕОЗАПИСІВ: СУЧАСНІ ЗАВДАННЯ СУДОВО-ЕКСПЕРТНОЇ ПРАКТИКИ

У статті розглянуто особливості технічного дослідження цифрових аудіо- та відеозаписів у межах експертизи відеозвукозапису. Основу викладу становлять чинні Науково-методичні рекомендації, затверджені наказом Міністерства юстиції України від 08.10.1998 № 53/5, і сучасні матеріали з практики підготовки та дослідження цифрових записів. Увагу зосереджено на питаннях встановлення технічних умов і технології отримання запису, визначення оригіналу або копії, безперервності запису, наявності змін, використаного технічного пристрою та одночасності аудіо- і відеофіксації. Показано, що під час роботи з цифровими об'єктами необхідно розмежовувати запис як зафіксовану аудіовізуальну інформацію та конкретний файл, у якому ця інформація надана експерту. Файл, безпосередньо сформований пристроєм, файл штатного експорту, копія без перекодування та файл після конвертації можуть відтворювати той самий запис, але мати різні метадані, структуру контейнера, параметри кодування й часові характеристики. З огляду на це повторне кодування, зміна контейнера, відомості метаданих або окрема часова невідповідність не є самостійною підставою для висновку про монтаж чи іншу зміну змісту запису. Такі ознаки оцінюються у взаємозв'язку з іншими результатами дослідження, відомостями про спосіб отримання файлу та технічними особливостями пристрою або системи запису. Розглянуто значення контрольних хеш-значень, метаданих, параметрів аудіо- і відеопотоків, часової структури відео, ознак повторного кодування та порівняльних записів. Окремо визначено межу між дослідженням властивостей аудіо- або відеозапису та дослідженням цифрового носія, коли вирішення питання потребує аналізу файлової системи чи відновлення видалених даних. Наукова новизна полягає в уточненні практичного змісту нормативно визначених завдань експертизи відеозвукозапису стосовно сучасних цифрових файлів і в послідовному розмежуванні встановленої технічної ознаки та висновку про причину її виникнення. Практичне значення роботи полягає у формуванні логічного підходу до оцінки цифрових записів, за якого висновок ґрунтується на сукупності достовірно встановлених ознак і фактично наданих об'єктів.

Ключові слова: *судова експертиза, експертиза відеозвукозапису, цифровий запис, технічне дослідження, безперервність запису, ознаки зміни запису.*

Постановка проблеми. Цифрові аудіо- та відеозаписи є поширеними об'єктами експертизи відеозвукозапису. Для експерта визначальними є технічні властивості наданого об'єкта, достатність вихідних даних і можливість вирішити поставлене питання в межах спеціальних знань.

Чинні Науково-методичні рекомендації до Інструкції, затвердженої наказом Міністерства юстиції України від 08.10.1998 № 53/5, відносять до основних завдань експертизи відеозвукозапису встановлення технічних умов та технології отримання відеозвукозапису. До орієнтовних питань належать встановлення використаного технічного пристрою, визначення оригіналу або копії, безперервності запису, наявності змін та одночасності запису відеозображення і звуку [1].

Практична складність полягає в тому, що цифровий запис може бути наданий не в тому самому файлі, який безпосередньо сформував пристрій. Запис може експортуватися із системи, копіюватися без зміни цифрових даних, конвертуватися або повторно кодуватися. Унаслідок цього той самий за змістом запис може бути представлений файлами з різною структурою, метаданими, параметрами кодування та часовими характеристиками. Тому технічне перетворення файлу не можна автоматично ототожнювати зі зміною змісту запису.

Мета статті. Метою статті є уточнення особливостей технічного дослідження цифрових аудіо- та відеозаписів відповідно до чинних завдань експертизи відеозвукозапису та визначення меж висновків, які можуть бути сформульовані за встановленими технічними ознаками. Для досягнення цієї мети розглянуто значення способу отримання файлу, метаданих, параметрів кодування, часових характеристик, контрольних хеш-значень і комплектності наданих матеріалів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науково-методичні рекомендації визначають основні завдання експертизи відеозвукозапису та передбачають надання оригінальної фонограми, пристрою, яким її зафіксовано, додаткового обладнання та відомостей про тракт запису [1]. Питання дослідження цифрових записів відображені також у рекомендованій літературі за цією експертною спеціальністю, до якої включено «Методичні рекомендації з експрес-оцінки ознак оригінальності відеозвукозаписів, наданих на цифрових носіях» [2].

У статті Віталія Магери розглянуто практичні вимоги до підготовки матеріалів і засобів для дослідження відео- та звукозаписів, зокрема необхідність збереження цілісності досліджуваного запису та виконання допоміжних операцій із копіями, а не з вихідним об’єктом [3, с. 72–74]. Для цифрових записів це безпосередньо пов’язано з тим, який саме файл або носій надано експерту та чи збережені технічні властивості, необхідні для вирішення поставленого питання.

Документи ENFSI та SWGDE доцільно використовувати як додаткові джерела для окремих технічних аспектів. ENFSI розмежовує ознаки, сформовані під час первинного запису, та сліди подальшої обробки і наголошує на необхідності оцінювати їх у зв’язку з передбачуваним процесом створення запису [4, с. 7–9]. SWGDE розглядає метадані та структурний аналіз відеофайлів, контроль цілісності робочих копій, перекодування, синхронізацію і аналіз часових характеристик кадрів [5; 6, с. 3, 7–8; 7, с. 2–6].

Наведені джерела висвітлюють окремі складові дослідження цифрових аудіо- та відеозаписів. Наукова новизна полягає в уточненні особливостей вирішення нормативно визначених завдань експертизи відеозвукозапису під час дослідження сучасних цифрових записів, зокрема в розмежуванні технічного перетворення файлу та зміни зафіксованого в ньому змісту. Це дає змогу точніше визначати значення метаданих, ознак повторного кодування, часових характеристик та інших технічних ознак для вирішення поставленого питання.

Виклад основного матеріалу. Практичні можливості технічного дослідження визначаються не лише змістом поставленого питання, а й тим, які саме об’єкти надано експерту. Науково-методичні рекомендації передбачають надання оригінальної фонограми, пристрою фіксації, додаткового обладнання та відомостей про тракт запису [1]. Для сучасної цифрової системи важливими можуть бути модель і налаштування пристрою, режим та формат запису, системний час, спосіб штатного експорту й інші записи, сформовані тим самим пристроєм у зіставних умовах. Віталій Магера також акцентує увагу на правильній підготовці матеріалів і недопущенні дій, що можуть порушити цілісність досліджуваного запису [3, с. 72–74].

Для правильної оцінки технічних ознак важливо встановити, у якій формі надано запис. Файл може бути безпосередньо сформований пристроєм, отриманий шляхом штатного експорту із системи, скопійований без перекодування або створений унаслідок конвертації чи іншої обробки. Це не окремі нормативні категорії, а технічні стани файлу, встановлення яких допомагає правильно оцінити виявлені ознаки.

Питання про те, чи є надана відеофонограма або фонограма оригіналом чи копією, прямо передбачене Науково-методичними рекомендаціями [1]. Для цифрового об’єкта відповідь на нього має ґрунтуватися не на одному реквізиті файлу, а на сукупності відо-

мостей про його походження та спосіб отримання. Копія файлу може повністю збігатися з файлом-джерелом за цифровими даними, тоді як штатний експорт із системи відеоспостереження може супроводжуватися зміною контейнера, структури службових даних або повторним кодуванням без зміни відтворюваного змісту.

Контрольні хеш-значення використовуються для перевірки незмінності конкретної сукупності цифрових даних і відповідності робочої копії вихідному файлу. SWGDE рекомендує перевіряти цілісність отриманих даних, у тому числі шляхом обчислення хеш-значень для вихідного матеріалу та робочої копії [6, с. 7–8]. Водночас збіг хеш-значень характеризує стан даних від моменту їх обчислення і сам по собі не встановлює спосіб первинного створення запису або відсутність операцій, виконаних раніше.

Метадані можуть містити відомості про дату і час, параметри кодування, модель пристрою, програмний засіб експорту або інші характеристики. Їх значення залежить від походження конкретного поля: частина відомостей формується пристроєм запису, частина ▫ програмним забезпеченням під час експорту або подальшого збереження. Тому метадані оцінюються разом зі структурою контейнера, параметрами аудіо- і відеопотоків та відомостями про спосіб отримання файлу. Наявність назви певного програмного засобу у службовому полі не є достатньою підставою для висновку про зміну змісту запису.

Ознаки повторного кодування свідчать про додатковий етап обробки файлу, але не визначають причину цієї обробки. Повторне кодування може виникати під час штатного експорту, конвертації, передавання через програмний сервіс або редагування. ENFSI відносить подвійне кодування та інші сліди подальшої обробки до ознак, які необхідно оцінювати у зв'язку з передбачуваним процесом формування запису [4, с. 7–9]. Висновок про вирізання, вставлення чи іншу конкретну зміну змісту потребує додаткових локальних або структурних ознак.

Під час вирішення питання про безперервність запису досліджуються не лише візуально помітні переходи між фрагментами, а й часові та структурні характеристики. Для відео можуть мати значення послідовність кадрів і груп кадрів, часові мітки, тривалість потоків, повтори або пропуски кадрів, зміни параметрів кодування й узгодженість аудіо- та відеокомпонентів. Для аудіо оцінюються часові й спектральні характеристики, безперервність фонових процесів, зміни рівня шуму, повторення ділянок та інші ознаки, пов'язані з конкретним питанням. Кожна виявлена особливість перевіряється з урахуванням можливих штатних причин її виникнення.

Для цифрового відео окремого значення набуває коректне визначення часу відображення кадрів. Номінальна кадрова частота не завжди достатньо характеризує фактичну часову структуру файлу. SWGDE звертає увагу на використання часових даних, що містяться у структурі контейнера, та на обмеження аналізу для перекодованих файлів [7, с. 2–6]. Тому розрахунки, що залежать від часу або кількості кадрів, мають виконуватися з урахуванням фактичної структури конкретного файлу.

Науково-методичні рекомендації передбачають також питання про одночасність запису відеозображення і звуку та відповідність їх змісту [1]. Для цифрового файлу досліджуються часові параметри відповідних потоків, їх тривалість, взаємне розташування та синхронність подій. Виявлений часовий зсув оцінюється з урахуванням особливостей кодування, буферизації, мультиплексування й експорту, оскільки сам по собі він не визначає причину виникнення невідповідності.

Надання пристрою або системи запису істотно розширює можливості дослідження. За їх наявності можна перевірити підтримувані формати, режими запису, системний час, особливості сегментації та штатного експорту, а також отримати експериментальні або порівняльні записи. Якщо надано лише окремий файл, за ним можуть бути встановлені його формат, структура, параметри потоків, доступні метадані та ознаки перекодування, однак цього не завжди достатньо для висновку щодо конкретного засобу фіксації або повної послідовності операцій із записом.

Окремої уваги потребують питання щодо видаленої інформації. Науково-методичні рекомендації містять питання про наявність області видаленої інформації та можливість відновлення відеофонограми або фонограми зі змінного носія [1]. Якщо фактичне вирішення такого питання потребує дослідження файлової системи, незайнятого простору носія, системних структур або пошуку іншої інформації на цифровому носії, необхідно окремо визначати обсяг дослідження та ком-

петенцію експерта, не підміняючи технічне дослідження запису повним дослідженням цифрового носія.

Обсяг і послідовність дослідження визначаються поставленими питаннями, властивостями наданих об'єктів та наявними вихідними даними. Під час роботи фіксуються стан об'єкта і його основні технічні характеристики, встановлюється спосіб отримання наданого файлу та досліджуються ознаки, безпосередньо пов'язані з конкретним питанням: безперервність, наявність змін, часова структура, синхронність аудіо і відео або зв'язок запису з певним пристроєм. Операції з файлами виконуються зі збереженням можливості перевірки отриманих результатів; використання робочих копій і контроль їх цілісності відповідають рекомендаціям SWGDE [6, с. 3, 7–8].

Під час формулювання висновку важливо розмежовувати безпосередньо встановлену технічну ознаку та пояснення причини її виникнення. Наприклад, факт повторного кодування, зміна метаданих, часовий розрив або невідповідність параметрів потоків можуть бути встановлені об'єктивно, але висновок про монтаж, видалення або вставлення фрагмента потребує сукупності взаємоузгоджених ознак і врахування відомостей про спосіб отримання запису. Такий підхід дає змогу уникнути категоричних висновків, які виходять за межі фактично встановлених результатів.

Висновки. Технічне дослідження цифрових аудіо- та відеозаписів має ґрунтуватися на завданнях, визначених для експертизи відеозвукозапису, та на властивостях конкретних об'єктів. Для цифрового запису принциповим є розмежування самого зафіксованого змісту і файлу, у якому цей запис надано: штатний експорт, копіювання або перекодування можуть змінювати технічні характеристики файлу без зміни відтворюваної інформації.

Метадані, контрольні хеш-значення, ознаки повторного кодування, часові характеристики, параметри аудіо- і відеопотоків та інші технічні ознаки мають оцінюватися у взаємозв'язку. Жодна з них не повинна автоматично ототожнюватися з монтажем або іншою зміною змісту запису без додаткового обґрунтування. Висновок формується в межах фактично встановлених результатів і з урахуванням способу отримання матеріалу.

Повнота дослідження значною мірою залежить від комплектності наданих матеріалів. Вихідний запис, пристрій або система фіксації, відомості про умови запису й експорту та порівняльні записи дають змогу перевірити походження встановлених технічних ознак і зменшити невизначеність під час їх оцінки.

Список використаної літератури:

1. Про затвердження Інструкції про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень та Науково-методичних рекомендацій з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень : Наказ Міністерства юстиції України від 08.10.1998 № 53/5. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98 (дата звернення: 28.09.2026).
2. Про затвердження Змін до наказу Міністерства юстиції України від 30 липня 2010 року № 1722/5 «Про затвердження переліків рекомендованої науково-технічної та довідкової літератури, що використовується під час проведення судових експертиз» : Наказ Міністерства юстиції України від 11.11.2014 № 1888/5. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v1888323-14 (дата звернення: 28.09.2026).
3. Магера В. Підготовка та надання матеріалів і засобів для криміналістичного дослідження відео- та звукозаписів. *Судова експертиза*. 2025. № 1. С. 72–79. DOI: https://doi.org/10.32782/forensic.science.2025.1.10.
4. European Network of Forensic Science Institutes. Best Practice Manual for Digital Audio Authenticity Analysis. FSA-BPM-002. Issue 001. 2022. 26 p. URL: https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2022/12/FSA-BPM-002_BPM-for-Digital-Audio-Authenticity-Analysis.pdf (дата звернення: 28.09.2026).
5. Scientific Working Group on Digital Evidence. Best Practices for Digital Video Authentication. SWGDE 23-V-001-1.2. Version 1.2. 2024. 15 p. URL: https://www.swgde.org/documents/published-complete-listing/23-v-001-best-practices-for-digital-video-authentication/ (дата звернення: 28.09.2026).
6. Scientific Working Group on Digital Evidence. Best Practices for Digital Forensic Video Analysis. SWGDE 18-V-001-2.0. Version 2.0. 2025. 21 p. URL: https://www.swgde.org/documents/published-complete-listing/18-v-001-2-0/ (дата звернення: 28.09.2026).
7. Scientific Working Group on Digital Evidence. Best Practices for Frame Timing Analysis of Video Stored in ISO Base Media File Formats. SWGDE 19-V-005-1.1. Version 1.1. 2022. 10 p. URL: https://www.swgde.org/wp-content/uploads/2023/11/2022-06-09-SWGDE-Best-Practices-for-Frame-Timing-Analysis-of-Video-Stored-in-ISO-Base-Media-File-Formats_v1.1.pdf (дата звернення: 28.09.2026).

References:

1. Ministerstvo yustytsii Ukrainy (1998). Pro zatverdzhennia Instruktsii pro pryznachennia ta provedennia sudovykh ekspertyz ta ekspertnykh doslidzhen ta Naukovo-metodychnykh rekomendatsii z pytan pidhotovky ta pryznachennia sudovykh ekspertyz ta ekspertnykh doslidzhen [On approval of the Instruction on the appointment and conduct of forensic examinations and expert studies and the Scientific and methodological recommendations on their preparation and appointment] (Order No. 53/5, current version as of October 30, 2024). Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98 [in Ukrainian].
2. Ministerstvo yustytsii Ukrainy (2014). Pro zatverdzhennia Zmin do nakazu Ministerstva yustytsii Ukrainy vid 30 lypnia 2010 roku No. 1722/5 [On amendments to the lists of recommended scientific, technical and reference literature used in forensic examinations] (Order No. 1888/5). Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v1888323-14 [in Ukrainian].
3. Mahera, V. (2025). Pidhotovka ta nadannia materialiv i zasobiv dlia kryminalistychnoho doslidzhennia video- ta zvukozapysiv [Preparation and provision of materials and means for forensic examination of video and audio recordings]. *Sudova ekspertyza*, (1), 72–79. https://doi.org/10.32782/forensic.science.2025.1.10 [in Ukrainian].
4. European Network of Forensic Science Institutes (2022). Best practice manual for digital audio authenticity analysis (FSA-BPM-002, Issue 001). Retrieved from: https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2022/12/FSA-BPM-002_BPM-for-Digital-Audio-Authenticity-Analysis.pdf.
5. Scientific Working Group on Digital Evidence (2024). Best practices for digital video authentication (SWGDE 23-V-001-1.2, Version 1.2). Retrieved from: https://www.swgde.org/documents/published-complete-listing/23-v-001-best-practices-for-digital-video-authentication/.
6. Scientific Working Group on Digital Evidence (2025). Best practices for digital forensic video analysis (SWGDE 18-V-001-2.0, Version 2.0). Retrieved from: https://www.swgde.org/documents/published-complete-listing/18-v-001-2-0/.
7. Scientific Working Group on Digital Evidence (2022). Best practices for frame timing analysis of video stored in ISO base media file formats (SWGDE 19-V-005-1.1, Version 1.1). Retrieved from: https://www.swgde.org/wp-content/uploads/2023/11/2022-06-09-SWGDE-Best-Practices-for-Frame-Timing-Analysis-of-Video-Stored-in-ISO-Base-Media-File-Formats_v1.1.pdf.

Tetiana Zaikina, Yevhen Syvokon. Technical examination of digital audio and video recordings: current tasks in forensic practice

The article examines the technical examination of digital audio and video recordings within forensic video and audio examination in Ukraine. The discussion is based on the Scientific and Methodological Recommendations approved by Order No. 53/5 of the Ministry of Justice of Ukraine and recent professional materials concerning digital recordings. The focus is placed on establishing the technical conditions and technology of recording, determining whether a recording is an original or a copy, examining continuity and alterations, identifying the recording device, and assessing the simultaneity of audio and video recording. It is shown that the recorded audiovisual information should be distinguished from the particular file submitted for examination. A file created directly by a device, a standard export from a recording system, a copy without transcoding, and a converted file may reproduce the same recording while having different metadata, container structures, encoding parameters and timing characteristics. Therefore, transcoding, a container change, metadata entries or an isolated timing discrepancy should not by themselves be treated as evidence of editing or alteration of the recorded content. Such features must be assessed together with other examination results, information on how the file was obtained, and the technical characteristics of the recording device or system. The article considers the role of hash values, metadata, audio and video stream parameters, frame timing, traces of transcoding and comparative recordings. It also addresses the boundary between examination of the recording and examination of a digital storage medium when a task requires file-system analysis or recovery of deleted data. The scientific contribution consists in clarifying the practical meaning of the tasks defined for forensic video and audio examination when applied to modern digital files and in separating an established technical feature from a conclusion about its cause. The proposed approach is intended to ensure that conclusions are based on a combination of reliably established technical findings and the objects actually submitted for examination.

***Keywords**: forensic examination, forensic examination of video and audio recordings, digital recording, technical examination, recording continuity, indicators of recording alteration.*

Дата першого надходження статті до видання: 29.09.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 29.10.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 18.11.2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії
відкритого доступу (CC BY 4.0)