

УДК 343.98

О. І. Брендель, завідувач сектору Харківського НДІСЕ,
А. І. Роман, судовий експерт Харківського НДІСЕ,
Л. Ю. Фатєєва, судовий експерт Харківського НДІСЕ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЦИФРОВИХ ВІДЕОЗОБРАЖЕНЬ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ЗАФІКСОВАНІ НА НИХ ОБСТАВИНИ ПОДІЙ

Розглянуто низку питань, які повинні вирішуватися комплексно, за участю відповідних фахівців – експертів у галузі дослідження відео-, звукозапису та портретної, інженерно-транспортної експертизи тощо. Наведено особливості проведення досліджень цифрових відеозображень з метою отримання інформації про зафіксовані на них обставини події.

Ключові слова: відеофонограми, відеодані, цифрові відеореєстратори, відеоспостереження, фільтри, рендеринг.

Професійна діяльність судових експертів-фоноскопистів пов'язана з проведенням досліджень в основному з метою ідентифікації та визначення діагностичних властивостей особи за голосом і мовленням, виявлення монтажу та інших змін, унесених у фонограму, установлення оригінальності, умов, обставин, засобів запису, а також вирішення інших завдань, пов'язаних з використанням спеціальних знань у галузі фоноскопії.

Останніми роками кількість і різноманітність пристроїв фіксації відеоданих значно збільшилися. Значного поширення набули відеореєстратори та камери відеоспостереження, які встановлюються в транспортних засобах, установах, магазинах, банках, банкоматах, на вулицях, для фіксації подій, що відбуваються поруч. На експертизу відео-, звукозапису надходять відеофонограми (як зафіксовані при проведенні оперативно-розшукових заходів за допомогою спеціальних технічних засобів, так і отримані з використанням побутових відеореєстраторів і камер відеоспостереження), які містять важливу інформацію щодо обставин, учасників та послідовності злочинних дій, зафіксованих на них. Питання постанов про призначення таких експертиз стосуються безпосередньо зображень на відеокадрах цих відеофонограм і відповідають наступним завданням: поліпшення якості зображення, вилучення інформації, що міститься на зображенні, але недоступна для спостереження без додаткового цифрового оброблення, визначення реальних розмірів об'єктів, зафіксованих на зображенні.

Актуальність даної проблеми полягає в стрімкому зростанні кількості відеофонограм, які надходять на дослідження, і недостатності теоретичної та інструментальної бази для проведення судових експертиз і експертних досліджень зі встановлення інформації за цифровими зображеннями; виділенні та визначенні відеоданих як об'єкта дослідження (через те, що на теперішній час в експертизі відео-, звукозапису головними об'єктами до-

слідження є звукові сигнали, носії та засоби їх запису), а також у принципово нових підходах, методах і програмних засобах дослідження відеоданих, зафіксованих на відеофонограмах та цифрових фотографіях.

Основні завдання експертизи відео-, звукозапису при дослідженні цифрових відеофонограм можуть стосуватися:

- установлення факту внесення змін у зображення (монтаж) з визначенням їх виду та характеру (додавання, видалення, переміщення й накладення елементів зображення на відеокадрах);

- розрахунку розмірів і фактичних відстаней між об'єктами, зображеними на відеокадрах, із урахуванням спотворень і перспективи;

- установлення характеристик об'єктів, відображених на відеокадрах (колір, форма, характер і швидкість їх руху тощо);

- визначення якості зображень відеокадрів і встановлення їх придатності для вирішення поставлених питань;

- установлення умов і подій, супутніх відеозапису;

- виділення й поліпшення якості слабопомітних об'єктів і деталей на досліджуваних зображеннях відеокадрів відеофонограм (збільшення контрастності, різкості, яскравості, роздільної здатності);

- реставрації цифрових відеозображень (видалення спотворень зображень об'єктів, що виникли в результаті фіксації їх у русі, при недостатньому або надлишковому освітленні, унаслідок спотворень перспективи та ракурсу зйомки).

Експертна практика показує, що при розкритті злочинів в оперативно-слідчих органів виникає необхідність вирішувати низку питань, які повинні розв'язуватися комплексно, за участю відповідних фахівців (портретної, інженерно-транспортної експертиз тощо), що володіють спеціальними методами, технічними та програмними засобами досліджень цифрових зображень, які дозволять максимально поліпшити зображення відеокадрів цифрових відеозаписів, виділити та збільшити певний елемент зображення на відеокадрі, максимально повно вилучити з відеофонограм інформацію щодо обставин злочину. Якість зображень на відеокадрах відеофонограм (як і на цифрових фотографіях), що надходять на дослідження, як правило, не дозволяє експертам цих галузей судової експертизи одразу надати висновки з поставлених питань, а потребує попереднього додаткового оброблення цифрових зображень з метою виявлення, вилучення та деталізації елементів зображення, підвищення їх чіткості та розбірливості. Участь таких фахівців необхідна при обчисленні значень таких характеристик об'єктів, як швидкість руху, розміри слідів і об'єктів тощо.

Вирішення завдань із дослідження відеозображень безпосередньо пов'язане із сучасними можливостями комп'ютерної техніки, оскільки вони повністю базуються на використанні спеціальних програмно-технічних засобів. Сучасні комп'ютерні технології дають змогу отримувати із відеозаписів зображення окремих кадрів, з використанням певних методів досліджувати інформацію, яка відображена на цих кадрах.

Сучасні програмні засоби корекції якості зображень (наприклад, Amped Five) не вносять змін у зафіксовані на відеофонограмі об'єкти. Усі операції

виконуються шляхом накладення фільтрів (які корегують світлові потоки, не змінюючи по суті самі зображувані об'єкти), тому до вихідних даних стосовно досліджуваних об'єктів не вносяться ніякі зміни й модифікації, що важливо з точки зору судової експертизи. Більшість фільтрів використовуються практично миттєво з можливістю змінювати їх налаштування й порядок застосування.

До основних можливостей програмних продуктів (у дослідженнях із поліпшення зображень, їх якості) можна віднести такі:

— імпорт будь-яких відеозаписів, зображень або послідовності зображень;

— оброблення й аналізування окремих відеозаписів, зображень, послідовності зображень;

— широкі можливості з поліпшення якості відеозаписів і зображень, у тому числі підвищення чіткості, зміна перспективи, збільшення розмірів, розширення, кадрування, зменшення шумів, корекція зображення тощо;

— стабілізація відеозображення;

— аналізування метаданих файлів;

— вимірювання розмірів об'єктів;

— перегляд вихідного матеріалу та результату оброблення в одному вікні;

— управління швидкістю відтворення відеозапису.

При вимірюванні розмірів об'єктів необхідно враховувати той факт, що навколишній світ має 3D-структуру. Крім того, вимірювання розмірів об'єктів ускладнюються тим, що процес побудови зображення в 3D-просторі проєктується на площинне зображення з деякими неминучими втратами інформації. За допомогою сучасних програмних засобів аспекти геометрії 3D-сцени вимірюються з однієї точки зору зображення за допомогою спеціальних Measure 3D-фільтрів.

При застосуванні цих фільтрів важливою є можливість замірів зображень (вимірювання об'єктів, таких як меблі, двері, вікна тощо). Вони використовуються для розрахунку відстаней на зображеннях плоских поверхонь. У криміналістиці такі фільтри застосовуються для вимірювання метричних розмірів об'єктів і осіб на зображеннях, отриманих за допомогою камер відеоспостереження. Через незадовільну якість зображення з дешевих камер відеоспостереження зазвичай не уявляється можливим визначити особу підозрюваного чи окремі компоненти його одягу. Тому вимірювання зросту особи стає надзвичайно корисним елементом ідентифікації.

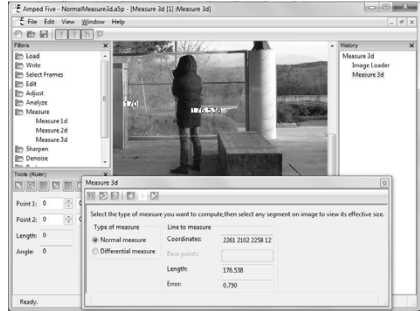
За допомогою фільтра Differential Measure можна виміряти відстані між двома точками в певному напрямку, коли базові точки вимірюваної та відвідкової лінії (відрізок прямої лінії, розміри якого відомі або їх можна отримати шляхом вимірювання на місцевості) лежать у паралельних площинах. Приклад такого вимірювання зросту особи за допомогою фільтра Differential Measure програмного продукту Amped Five наведено на рисунку.

Особа, зріст якої необхідно встановити експертним шляхом, знаходиться на паралельній площині із автоматом, висота якого відома (або її можна виміряти на місцевості). За допомогою можливостей програмного продукту

Amped Five розраховано, що зріст невідомої особи 176,538 мм. При цьому, вікно Eтгог показує ненульове значення, рівне 0,750 см. Це свідчить, що вириана висота може бути оцінена з точністю $\pm 7,5$ мм.



а



б

Рисунок. Вирахування зросту особи

(а – досліджуваний кадр, б – інтерфейс програмного продукту Amped Five з результатом розрахунку зросту людини)

Правоохоронці, судді, прокурори, адвокати можуть відчуті слабкість доказів і виключити їх, якщо з ними були здійснені будь-які маніпуляції – змінення при проведенні експертних досліджень. Нинішня тенденція в оцінюванні достовірності цифрових даних показує, що без підтвердження про відсутність внесених у результаті експертних досліджень змін у цифрові файли вони можуть бути виключені із числа доказів.

Якщо все, що робиться із цифровим файлом, здійснюється шляхом простого застосування фільтра, це означає, що ні рендеринга¹, ні змін оригінальних вихідних даних не відбувається. Це дуже ефективний процес, особливо при розв'язанні складних проблем і використанні довгих ланцюгів фільтрів. Для кожного наступного кроку під час корекції кожен фільтр приймає як вхідне зображення (або відеозапис) результат попереднього процесу фільтрації та після його оброблення надає результат свого вихідного фільтра.

Експериментуючи з різними фільтрами й налаштуваннями, експертним шляхом вдається знайти групу прямих фільтрів, налаштувань або їх комбінацію, зробити необхідні кроки, які нададуть можливість поліпшити зображення (експертом у галузі дослідження відео-, звукозапису) для вирішення питань за участю відповідних фахівців (портретної, інженерно-транспортної експертизи та ін.), що володіють спеціальними методами у своїх галузях знань.

Таким чином, деякі питання, поставлені на експертне дослідження, повинні вирішуватися комплексно, за участю експертів відповідних галузей знань, як засоби, котрі доповнюють один одного, що в сукупності створює єдиний, найбільш ефективний механізм отримання інформації, необхідної

¹ Рендеринг (англ. rendering – візуалізація) – термін у комп'ютерній графіці, що означає процес отримання зображення моделі за допомогою комп'ютерної програми.

для розкриття, розслідування або попередження злочинних виявів. Метою будь-якого розслідування є всебічне, повне та об'єктивне дослідження всіх обставин справи. При цьому кожен з експертів (у галузі дослідження відео-, звукозапису, портретної, інженерно-транспортної експертиз тощо), виконуючи своє фахове призначення, забезпечує необхідну повноту та всебічність дослідження цифрового відеозображення з метою отримання інформації про певні події, що у свою чергу дасть змогу оптимізувати процес розслідування.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦИФРОВЫХ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ЗАФИКСИРОВАННЫХ НА НИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ СОБЫТИЙ

Брендель О. И., Роман А. И., Фатеева Л. Ю.

Рассмотрен ряд вопросов, которые должны решаться комплексно, при участии соответствующих специалистов – экспертов в области исследования видео-, звукозаписи и портретной, инженерно-транспортной экспертиз и др. Приведены особенности проведения исследований цифровых видеоизображений с целью получения информации о зафиксированных на них обстоятельства события.

Ключевые слова: видеофонограммы, видеоданные, цифровые видеорегистраторы, видеонаблюдение, фильтры, рендеринг.

FEATURES PECULIAR TO CONDUCTING STUDIES OF DIGITAL VIDEO FOOTAGES FOR OBTAINING INFORMATION ABOUT ACCIDENT EVENTS RECORDED ON THEM

Brendel O. I., Roman A. I., Fatieieva L. Y.

Expert practice shows that operative and search bodies while investigating crimes may face the necessity of solving certain issues that require the involvement of relevant specialists (phonoscopic, portrait, photo-technical, engineering and transportation examinations and others) to calculation such characteristics of the object as movement speed, dimensions of traces and objects, recorded on the video footage, identification of license plates, car model, etc. The quality of images in video-phonograms (as well as in digital photos) to examined usually does not allow the experts in these expert fields give immediate answers to the pertinent questions, but requires additional special processing of digital images in order to determine, specify image elements, increase their definition and legibility. That is why certain questions to be decided by the examination must be solved with a comprehensive approach by experts in various fields of knowledge as means complementing one another, while combined they will form a unified, most effective mechanism of obtaining information necessary to solve, investigate or prevent criminal activities.

Keywords: video-phonograms, video data, digital video recorders, video surveillance, filters, rendering.