12.2. Методика выявления и распознания подделки из цифровой формы (изображения) изготовления документов при помощи плоттера

©А. А. Аллаберганов[1,2]
[1]Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация
[2]Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск, Российская Федерация
e-mail: nsk-kapital@mail.ru

Аннотация. Разработан авторский метод исследования и алгоритм обработки, получения изображений и распознавания текста (текстовой информации) видеоспектральным и видеомикроскопическим методом исследования, с применением Криминалистического многофункционального комплекса (КМК) с помощью криминалистического программного обеспечения. Предложен авторский метод исследования, распознания из цифровой формы (изображение) – документов (реквизитов письма) изготовленные при помощи плоттера, выделения элементов текста и распознания объектов и их частей, выявления фальсификации (подделки) документа, текстовых знаков в электронном формате (цифровой форме), что способно существенно повысить качество технико-криминалистического исследования.

Ключевые слова: экспертиза документов, плоттер, криминалистическое исследование, спектральный анализ, видеомикроскопия.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Аллаберганов А. А. Методика выявления и распознания подделки из цифровой формы (изображения) изготовления документов при помощи плоттера // *Проблемы экономики и юридической практики*. 2020. Т. XVI. №1. С. 179-183.

Method for identification and recognition of a forget from a digital form (images) production of documents using a plotter

©A. A. Allaberganov[1,2]
[1]Baikal State University, Irkutsk, Russian Federation
[2]Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, Russian Federation
e-mail: nsk-kapital@mail.ru

Abstract. The author’s research method and an algorithm for processing, obtaining images and recognizing text (text information) by the video spectral and video microscopic research method using the Forensic Multifunctional Complex (CMC) using forensic software have been developed. An author's method of research, recognition from digital form (image) – documents (letter details) made using a plotter, highlighting text elements and recognizing objects and their parts, identifying falsification (falsification) of a document, text characters in electronic format (digital form) is proposed which is able to significantly improve the quality of technical and forensic research.

Keywords: document examination, plotter, forensic investigation, spectral analysis, video microscopy.

FOR CITATION: Allaberganov A. A. Method for identification and recognition of a forget from a digital form (images) production of documents using a plotter // *Economic problems and legal practice*. 2020. Vol. XVI. №1. P. 179-183.

ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является выявление из цифровой формы (изображение), изготовление документов (реквизиты письма) при помощи Плоттера.

Исследование в спектральном и цветовом пространстве поверхности документа (электронного файла) с применением специальных оптических измерительных устройств, новых способов и методов исследования.

Исследование проходит онлайн с электронного файла – формата «PDF», при помощи установки «Многофункциональный Биолого-Видеомикроскопический Спектральный Комплекс».

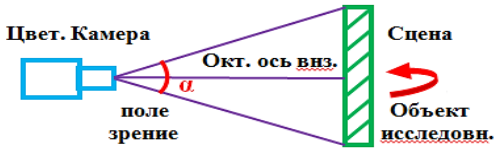


Рис. 1. Исследование при помощи спец. оборудования (видеомикроскопа) / Research using special. equipment (video microscope).

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В работе приводится описание приборного комплекса, позволяющего получать изображения текста, обрабатывать их и анализировать.

Патент на изобретение № 2674495; Заявка № 2018133545; Приоритет изобретения 24 сентября 2018 года; Государственная регистрация в Гос. реестре изобретений РФ 11 декабря 2018 года; Срок действия исключительного права на изобретение 24 сентября 2038 года.

Размещение конструктивных элементов установки на силовом каркасе и обеспечение их подвижности по осям позволяет проводить исследования во всех плоскостях, при этом все упомянутые микроскопы установлены с возможностью изменения своего вертикального и горизонтального положения, поворота на 360º по вертикальной и горизонтальным осям и изменения угла осмотра исследуемого объекта, осуществлять разворот как отдельных элементов, так и всей установки на 360º. Также за счет возможности монтажа/демонтажа установка получается переносной и быстро сборно-разборной.

Оснащение установки упомянутыми микроскопами, съемно установленными с возможностью вращения, позволяет проводить исследования за пределами установки, например, крупногабаритные объекты можно исследовать на расстоянии до 2,5 метров от установки, а также в труднодоступных местах.

Наличие инфракрасных излучателей, ультрафиолетовых излучателей, излучателя белого света и световых фильтров позволяет проводить исследования одновременно в разных зонах спектра и накладывать зоны спектра друг на друга.

Исследование проходит онлайн с электронного файла – формата «PDF», при помощи установки «Многофункциональный Биолого-Видеомикроскопический Спектральный Комплекс»

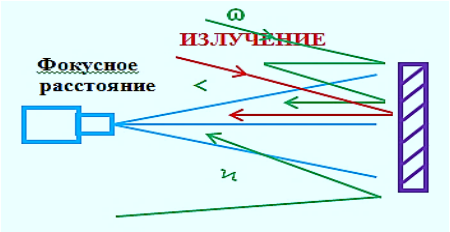


Рис. 2. Исследование при помощи спец. оборудования (видеомикроскопа) / Research using special. equipment (video microscope).

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ И РАСПОЗНАНИЯ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Рис. 3. Схема 1. Алгоритм обработки и разпознания текста (РТ) / Text Processing and Recognition Algorithm (RT).

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Предметом исследования в данной работе является криминалистический анализ документов. Задача получения изображений и распознавания текста (РТ), то есть, точности идентификации изучаемых объектов.

В данном исследовании – при изменении очередности, изменяя последовательность алгоритма обработки информации, исследование содержания текстовой информации на цифровом носителе, приходим к желаемому результату (определенным показателям).

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ, ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ И РАСПОЗНАНИЯ ТЕКСТА (РТ)

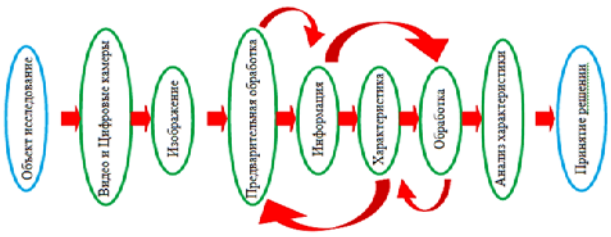


Рис. 4. Схема 2. Алгоритм обработки изображений с целью выделения текстовой информации / Image processing algorithm for extracting text information.

ПРОЦЕСС ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью работы является попытка автоматизации процессов измерения, распознание подделки документов (реквизиты письма) при помощи Плоттера, также, анализа и

сопоставления текстовой информации для решения задач экспертизы в исследовательской криминалистической деятельности. Так как, это позволит обеспечить данное направление новым видом решений и качеством идентификации объектов исследования.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ:

$$I(\lambda) = I_{\circ}(\lambda) \times \cos\beta \times R(\Omega) \times Þ(\lambda)$$

Где,

$I(\lambda)$ – внешнее излучение падает в камеру (в линзу);

$I_{\circ}(\lambda)$ – источник излучения;

$\cos\beta$ – угол падения излучения на поверхность;

$R(\Omega)$ – функция направления отражении излучения;

$Þ(\lambda)$ – коэффициент отражения поверхности;

Рис. 5. Формула 1. Математический алгоритм/ Mathematical algorithm.

Создание математических алгоритмов, позволяющих уточнить область применения, также и обобщить новые методы и методики, кроме того построить и применять качественные методы и эффективно быстро обрабатывающие алгоритмы – для решения определенных криминалистических и конкретных задач в цифровой форме обработки изображений.

Следует развивать данное направление, позволяющее определять и изучать такие признаки как – части объектов исследования и их частей в цифровой форме в обработке изображений.

ФОРМИРОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО И ЦВЕТОВОГО ПРОСТРАНСТВА ПОВЕРХНОСТИ ДОКУМЕНТА (ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ)

Изображение текстовой информации содержит цветное и черно-белое изображение, преобразованное из цветного в черно-белое изображение.

Предлагаемые Автором методы и способы позволяют выделять на изображении текстовую информацию и распознать при помощи соответствующих математических алгоритмов. Выделение шрифта, типа чернил, оттиска печати, связаны с задачей определение подделки документов (реквизиты письма) при помощи Плоттера.

Рис. 6. Формула 2. Выделение и распознания на изображении текстовую информацию / Isolation and recognition of textual information on the image.

где,

I – это излучение падающее на объекты;

λ – длина волны (спектра);

$Þ$ – коэффициент отражения;

Используя стандартные библиотеки обработки изображений можно оценить качество изображения, даваемого оптической системой (цифровой камерой).

Для очистки изображения от шумовой составляющей применяется, далее, цифровая фильтрация изображений. Рис. 7. Схема 3.

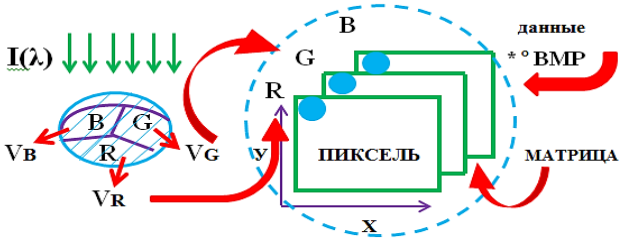


Рис. 7. Схема 3. Цифровая фильтрация изображений/ Digital Image Filtering.

Обработка и анализ спектрального пространства позволяет определить признаки объектов, которые присутствуют на исследуемом (исходном) изображении.

При исследовании в видимой зоне спектра, можно выделить наилучший способ (метод) алгоритмической реализации преобразований в зависимости от вида их характеристик объекта и их частей.

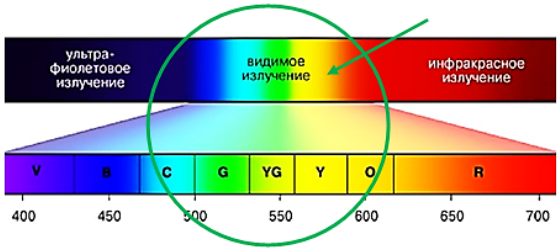


Рис. 8. Видимые зоны спектра/ Visible Spectrum.

При исследовании и обработке выполняется оценка алгоритмов преобразований, и анализируются зависимости правильного вычисления признаков в объекте от уровня помех.

Данное исследование подтверждается – эффективностью, качеством и быстродействующим алгоритмом.

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ, РАСПОЗНАНИЕ ПОДДЕЛКИ ИЗ ЦИФРОВОЙ ФОРМЫ (ИЗОБРАЖЕНИЯ) ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ ПРИ ПОМОЩИ ПЛОТТЕРА

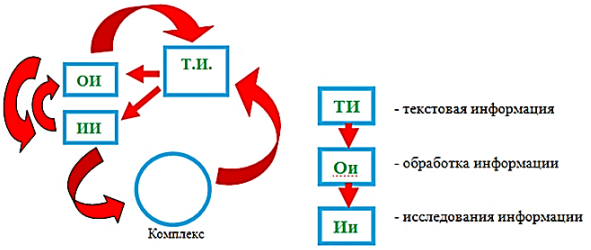


Рис. 9. Схема 4. Алгоритм обработки изображений, распознание изготовления документов (реквизиты письма) при помощи Плоттера в цифровой форме. / Image processing algorithm, recognition of document production (letter details) using Plotter in digital form.

Получение результата:

Рис. 10. Объект исследования (для иллюстрации был распечатан) / Object of study (for illustration it was printed)

РАЗЪЯСНЕНИЕ СПОСОБА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОДДЕЛОК

Плоттер (графопостроитель) (от греч. **γράφω**) – устройство для автоматического вычерчивания с большой точностью рисунков, схем, сложных чертежей, карт и другой графической информации на бумаге размером до А0 или на кальке. Плоттеры рисуют изображения с помощью пера (пишущего блока). Плоттеры имеют связь с компьютером, через который осуществляется управление действиями аппарата.

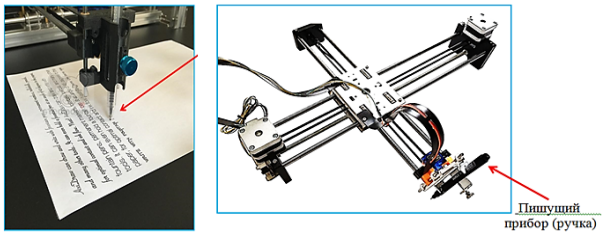


Рис. 11. Разновидность Плоттера/ Variety Plotter.

При выполнении штрихов в подписи, прослеживается одинаковое воспроизведение (выполнение), плавное нанесение штрихов. Отсутствие, нанесения давления узла пишущего прибора. Аппарат не может воспроизвести остановку пишущего прибора и скорость при переходе с одного элемента на другой.

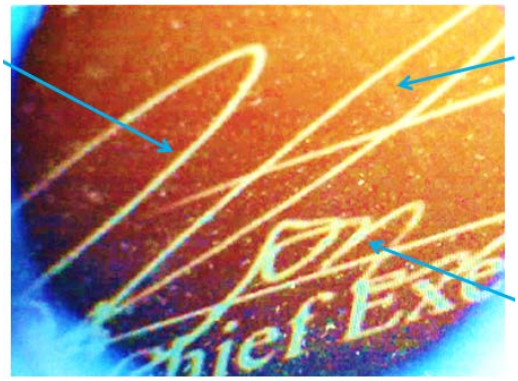
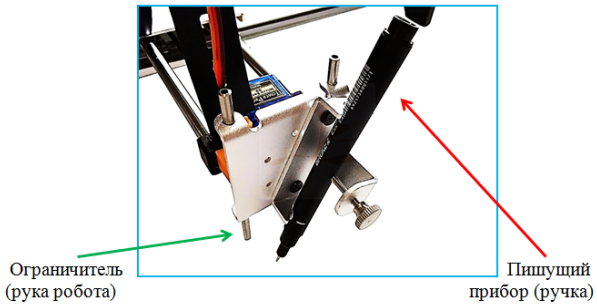


Рис. 12. При исследовании, изображение подписи развернуто по вертикали/ When exploring, the image of the signature is expanded vertically.

При выполнении нанесения подписи Плоттером (графопостроитель), «Ограничительное устройство» (ограничитель) пишущего прибора плавно, одновременно двигается с узлом пишущего прибора.

При нанесении подписи, соответственно, Ограничитель задевает и размазывает нанесенный краситель.



Обработка и анализ проведена вышеуказанным Автором методом исследования. Это позволяет определить признаки объектов, которые присутствуют на исследуемом (исходном) изображении.

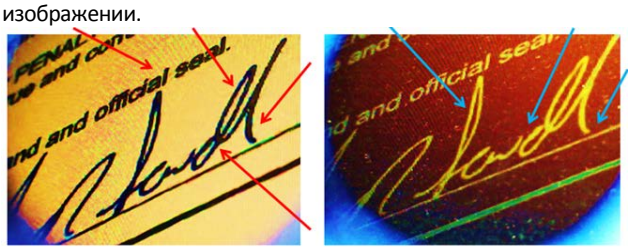


Рис. 13. Подпись, нанесена с применением Плоттера/ Plotter signature.

Особенности способ нанесения текстовой информации, применение методов и способов исследования, предлагаемое Автором, можно подчеркнуть, что, методом увеличения пространственного разрешения при помощи специализированного оборудования (видеомикроскопа).

Чтобы принять правильное решение, извлекается информация по нескольким направлениям: цветовая структура изображения самого текста и окружающего пространства, форма текста, расстояние между элементами текста, способ нанесения и др.

ВЫВОДЫ

Алгоритм обработки, получения изображений и распознавания текста (РТ), и при исследовании Видеоспекральным и видеомикроскопическим методом исследования с применением Криминалистического ПО, выявлено:

1. Рукописный текст (подпись) – нанесен не рукописным способом.
2. Подписи нанесены с помощью технических средств и приемов.
3. Подпись от имени главы Американской корпорации на Доверенности (Power of Auttorney) от 19 июля 2017 г. и подпись от имени Публичного Нотариуса на Свидетельстве (Acknowledgment) от 19 июля 2017 года и реквизиты – нанесены с применением Плоттера (Графопостроителя).

Применение данного метода (способа) исследования, распознание из цифровой формы, изготовление документов (реквизиты письма) при помощи Плоттера, выделения элементов текста и распознания объектов и их частей, выявление фальсификации (подделки) документа, текстовых знаков в электронном формате (цифровой форме), что намного продвинет сферу экспертной деятельности в рамках производства технико-криминалистического исследования.

Статья проверена программой «Антиплагиат». Оригинальность 82,12%.

Список литературы:

1. Андреева Е.В., Бутусов В.В., Иванов И.Г., Корнышев Н.П., Кузьмин В.П., Никитин Н.С., Тимофеева А.В., Челпанов В.И. Модернизированная телевизионная спектральная система для экспресс-анализа подлинности и целостности документов// *Вопросы радиоэлектроники. Серия: Техника телевидения.* 2010. № 1. С. 44-50.
2. Драпкин Л.Я., Долинин В.Н., Шуклин А.Е. Проблемы алгоритмизации в криминалистике и следственной деятельности// *Российское право: образование, практика, наука*. 2018. № 6 (108). С. 31-36.
3. Куриленко Ю.А. Компьютерные технологии как средство повышения эффективности организации правоохранительной деятельности (применительно к деятельности ОВД по расследованию преступлений): автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Саратов, 2008
4. Ложкин Л.Д., Неганов В.А. Экспертиза давности документов по динамике выцветания цвета штрихов с использованием метода спектрального анализа// *Физика волновых процессов и радиотехнические системы*. 2012. Т. 15. № 2. С. 77-83.
5. Смирнов Д.В. Современные возможности исследования компонентного состава бумаги в целях решения задач судопроизводства// *Вестник криминалистики*. 2018. № 2 (66). С. 51-57.
6. Шарай С.А., Резвов А.С. Цифровой комплекс сравнения. Патент на полезную модель RU 97543, 10.09.2010. Заявка № 2009142044/22 от 17.11.2009.
7. Аллаберганов А.А. Катаев М.Ю. /Многофункциональный исследовательский комплекс решения задач анализа текстовой информации. / Международная научно-практическая конференция (МНПК ЭС и СУ – 2018). Часть 1 – 227 с.

Reference list:

1. Andreeva E. V., Butusov V. V., Ivanov I. G., Kornyshev N. P., Kuzmin V. P., Nikitin N. S., Timofeeva A.V., Chelpanov V. I. Modernized television spectral system for Express analysis of authenticity and integrity of documents// *Questions of Radioelectronics. Series: television Technology.* 2010. No. 1. Pp. 44-50.
2. Drapkin L. Ya., Dolinin V. N., Shuklin A. E. problems of algorithmization in criminology and investigative activity// *Russian law: education, practice, science.* 2018. No. 6 (108). Pp. 31-36.
3. Kurilenko Yu. a. Computer technologies as a means of improving the efficiency of law enforcement activities (in relation to the activities of the police Department to investigate crimes): autoref. dis. ... Cand. the faculty of law. sciences'. Saratov, 2008
4. Lozhkin L. D., Neganov V. A. Examination of the prescription of documents on the dynamics of fading the color of strokes using the method of spectral analysis// *Physics of wave processes and radio engineering systems*. 2012. Vol. 15. No. 2. Pp. 77-83.
5. Smirnov D. V. Modern possibilities of studying the component composition of paper in order to solve the problems of legal proceedings // *Bulletin of criminalistics*. 2018. No. 2 (66). Pp. 51-57.
6. Sharai S. A., Rezvov A. S. Digital comparison complex. Utility model patent RU 97543, 10.09.2010. Application no. 2009142044/22 of 17.11.2009.
7. Allaberganov A. A. Kataev M. Yu. / Multifunctional research complex for solving problems of text information analysis. / International scientific and practical conference (mnpc ES and SU-2018). Part 1-227c.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Аллаберганов Ахмеджан Атаханович, аспирант кафедры криминалистики, судебных экспертиз и юридической психологии, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация; аспирант кафедры АСУ, Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск, Российская Федерация, SPIN-код: 1150-2959, AuthorID: 1062882, e-mail: nsk-kapital@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Akhmedzhan A. Allaberganov, PostGraduate of Kaf. Criminals forensics and legal psychology, Baikal State University, Irkutsk, Russian Federation; PostGraduate of Kaf. ACS, Photonics, instrumentation, optical and biotechnological systems and technologies, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, Russian Federation, SPIN-код: 1150-2959, AuthorID: 1062882, e-mail: nsk-kapital@mail.ru