

# КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ВИДЕОМИКРОСКОПИЧЕСКИЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС. МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСПОЗНАНИЯ И АНАЛИЗА ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ЦИФРОВОЙ ФОРМЫ

## CRIMINALISTIC MULTIFUNCTIONAL VIDEO-MICROSCOPIC SPECTRAL COMPLEX. A TECHNIQUE FOR SOLVING THE TASKS OF RECOGNITION AND ANALYSIS OF TEXT INFORMATION FROM A DIGITAL FORM

*A. Allaberganov*

The article describes the Forensic multifunctional complex that allows you to receive images of textual information, recognize them from a digital form (image), process them and analyze. The aim of the work is to automate the processes of measuring, analyzing and comparing graphic textual information for solving the problems of expertise in research forensic activities. This will provide this direction with a new type of solutions and quality of information services.

*Keywords:* image, text, methods of analysis, recognition, detection and processing, comparison, overlay, spectrum areas.

*Аллаберганов Ахмеджан Атаханович*

*Аспирант, ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»; Аспирант ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»  
nsk-kapital@mail.ru*

*Аннотация.* В статье приводится описание Криминалистического многофункционального комплекса, позволяющего получать изображения текстовой информации, распознавать из цифровой формы (изображение), обрабатывать их и анализировать. Целью работы является автоматизация процессов измерения, анализа и сопоставления графической текстовой информации для решения задач экспертизы в исследовательской криминалистической деятельности. Это позволит обеспечить данное направление новым видом решений и качеством информационных услуг.

*Ключевые слова:* изображение, текст, методики анализа, распознавание, выявление и обработка, сравнение, наложение, зоны спектра.

**Т**екстовая информация может находиться не только на бумажном или в ином носителе, но и может быть помещена в электронный файл (вид) и преобразована в разные форматы.

Текстовая информация, представленная на бумаге (бумажном носителе), часто переносится в цифровой вид, как изображение определенного формата и значит, может быть помещена в электронный файл, например формата «PDF».



Вот здесь возникает — проблема. Выявление и распознавание подделки документа с цифровой формы (изображения).

На сегодняшний день отсутствуют Методики по выявлению и распознаванию подделки документа с электронной формы (изображения).

Изображение текстовой информации может быть монохромным (Gray), бинарным или цветным (RGB). Эти особенности позволяют выделять на изображении текстовую информацию при помощи соответствующих мате-

матических алгоритмов. Выделение шрифта, типа чернил связаны с задачи определения лица, написавшего текст (напечатавшего), места печати, способ нанесения и др.

В настоящее время, распознавание и идентификация объектов исследования требует более точной обработки информации и их анализа. Это связано с введением в нашу жизнь — современных новейших технологий и информационных компьютерных обеспечений. Применение новейших технологий активно применяются в экономических преступлениях, также и в других сферах уголовного преступления.

На сегодняшний день известно множество методик и алгоритмов, решающих задачу РТ достаточно быстро и эффективно.

Имеются различные способы и задачи получения изображений и распознавания текста известны давно, но, существуют и есть проблемы как теоретические, так и практические.

В свою очередь, предлагаемая методика исследования текстовой информации представленного в виде изображения и распознавания фальсификации (подделки) документа в электронном формате (машинописного или рукописного) текста, оттисков печатей, является актуальной и востребованной в различных сферах практической деятельности.

В результате — объектом исследование в данной работе является документ преобразованный формат «Цифровое изображение текстовой информации», и предметом исследования является «Способы подделок текстовой информации, представленной в виде цифровых изображений».

### Научная проблематика

Исследование, по выявлению и распознавания фальсификации (подделки) документов из цифровой формы текстовой информации (изображений).

Текстовая информация, представленная на бумаге (бумажный носитель) часто переносится в цифровой вид, как изображение определенного формата и значит, может быть помещено в электронный файл, например формата «PDF».

Возникает проблема, исследования документа с электронного формата, то есть из цифровой формы — изображение (текстовой информации).

Кроме того, является проблемой — выявление и распознавание подделок документа с цифровой формы (изображения).

### Цель исследования

Целью работы является разработка Методики и комплекса приборов для криминалистической экспертизы цифровых изображений текстовой информации документов для выявления способов подделок, обеспечивающей точность и надежность.

### Задачи исследования

Задача исследования обнаружение подделки — изменение документа.

1. Исследование изображений и получение характеристик.
2. Подтверждение найденных характеристик с помощью экспериментального комплекса, а также обнаружения новых подтверждающих признаков.

### Постановка задачи

Предметом исследования в данной работе является криминалистический анализ документов, представленный в цифровой форме (изображение). Манера исполнения подделок и способ изготовления,

применяемые технические средства и приемы при изготовлении подделок в современных условиях.

Цель исследований связана с повышением точности идентификации изучаемых объектов.

### Научные результаты исследования и их научная новизна

1. Разработана методика выделения элементов текста и методы исследования по выявлению и распознаванию фальсификации (подделки) документа с электронного формата.
2. Алгоритм определения и распознавания текстовой информации (текста РТ) изображения, обработка и идентификация объектов исследования.
3. Криминалистический измерительный комплекс (КМК), определяющий подделку документов любой сложности.

### Объект исследования

В работе рассматривается документ известной Американской Корпорации, в результате примера, Автор приведет исследование и распознавание фальсификации (подделки) документа в электронном формате «изображение» файле «PDF».

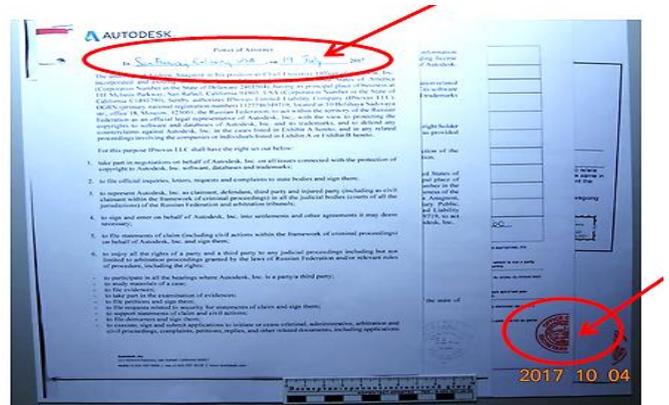


Рис. 2. Объект исследования (имеющий плохое качество печати)

Для этого выбран «APOSTILLE» от имени Секретаря штата Калифорния и «Power of Attorney» (документы, от имени всемирно известной Американской Корпорации), на котором есть оттиск печати и подпись, также машинописный и рукописный текст.

Данная текстовая информация содержит 5 (пять) типов элементов: фон бумаги; чернила; рукописный текст; машинописный текст (изготовлен при помощи знаковитизирующего устройства (принтер)) и оттиск печати.

## Применяемое оборудование

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

## Краткое описание установки

Криминалистический многофункциональный комплекс (КМК)

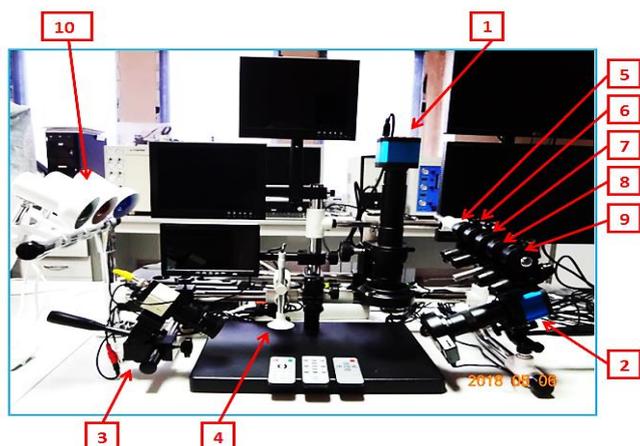


Рис. 3 Криминалистический многофункциональный Видеомикроскопический спектральный комплекс

Данный Комплекс был разработан автором данной статьи Патент на изобретение № 2678413; Заявка № 2018140045; Приоритет изобретения 14.11.2018. Дата гос. регистрации в Государственном реестре изобретений Р.Ф. 28.01.2019 г.

Все упомянутые микроскопы установлены с возможностью изменения своего вертикального и горизонтального положения, поворота на 360° по вертикальной и горизонтальным осям и изменения угла осмотра исследуемого объекта, а световые фильтры, излучатель белого света, инфракрасный излучатель и ультрафиолетовый излучатель установлены с возможностью изменения своего вертикального и горизонтального положения, а также изменения угла освещения исследуемого объекта.

Исследовательская установка, разборно-сборная с возможностью переносного действия, содержащая силовой каркас с изменениями своего положения по-рота и установленные на силовом каркасе: 1. Цифровой промышленный Видеомикроскоп камера; 2. Видеоинспекционный промышленный микроскоп камера; 3. Микроскоп камера предварительного просмотра с переменным фокусным расстоянием; 4. Микроскоп-эндоскоп камера; 5. Ультрафиолетовый излучатель «УФ 365 NM»; 6. Ультрафиолетовый излучатель «УФ 395 NM»; 7. Излучатель белого света «Белый А волны (луч)»; 8. Инфракрасный излучатель «ИК в зонах 850 NM»; 9.

Инфракрасный излучатель «ИК в зонах 940 NM»; 10. Косопадающие световые фильтры гаммой разных цветов;

Приборы в Комплексе (КМК) работают, как не зависимо друг от друга, так и в комплексе, как единая система. При- боры работают в области видимого спектра, фотографируя и выполняя увеличение, нужный момент можно при видео захвате перенести изображение на любой монитор и сделать наложение на другой объект исследования, при этом настраивать прозрачность объектов сравнения.

Криминалистический многофункциональный Комплекс — разбирается полностью, в течении 3 (трех) минут и собирается в течении 10 (десяти) минут, (Вес до 12 кг.).

Многофункциональный исследовательский комплекс — проводит исследование одновременно в трех и более ракурсов с изменением своего положения. Микроскопическому исследованию и в зонах спектра, под- лежат большие крупногабаритные предметы (включая, труднодоступные зоны), исследование за пределами зоны Комплекса. Криминалистический комплекс может заменить целую Лабораторию, включающего в себя Оборудование разного направления и профиля.

Техническая проблема, на решение которой направлено данное изобретение, заключается в создании мобильного криминалистического многофункционального исследовательского комплекса, позволяющего осуществлять как контактные, так и дистанционные исследования.

## Применяемые Алгоритмы

В данной работе решаются проблемы извлечения текстовой информации из изображения документа.

## Алгоритм определения и распознавания текста (РТ)

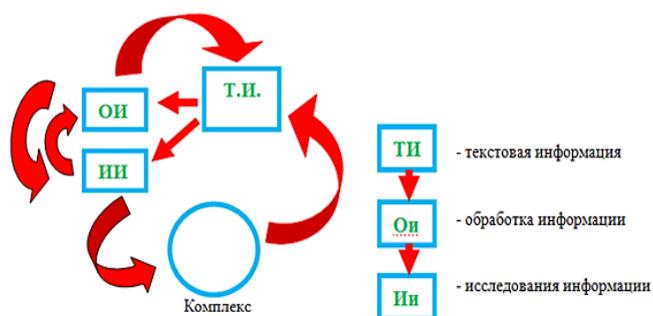


Рис. 4. Схема 1. Алгоритм определения и распознавания фальсификации документа в электронном формате (изображение)

Системы и алгоритмы распознавания, предлагаемые автором можно использовать в анализе документов и текстовой информации, представленной в виде изображением, также распознавать и идентифицировать видеоинформацию об объектах исследования в криминалистике, медицине, биометрии, промышленности и многих других сферах.

Точность, устойчивость и производительность методов распознавания повышаются, за счет расширения области их применения.

### Исследование

Исследование проходит «Онлайн» с электронного файла — формата «PDF», при помощи данной исследовательской установки.

### Процесс исследования

Изображение текстовой информации может быть монохромным (Gray), бинарным или цветным (RGB). Эти особенности позволяют выделять на изображении текстовую информацию при помощи соответствующих математических алгоритмов. Выделение шрифта, типа чернил связаны с задачи определения лица, написавшего текст (напечатавшего), времени печати, места печати и др.

$$V(\text{вольт}) = A+B \cdot \int_{\Delta\lambda} W(\lambda) I(\lambda) d\lambda$$

Площадь

Спектральная кривая каналов R, B, G.

Коэффициенты преобразования излучения в напряжение

Рис. 5. Формула 1 Выделение на изображении текстовую информацию

Текстовая информация содержит 5 элементов: фон бумаги; цвет чернилка; текст (рукописный или машинописный); тип прибора для машинописного текста (принтер, сканер и др.) и объекты (например, отпечаток печати).

При обработке изображений, содержащих текст, получаем информацию в каналы {R, B, G}.

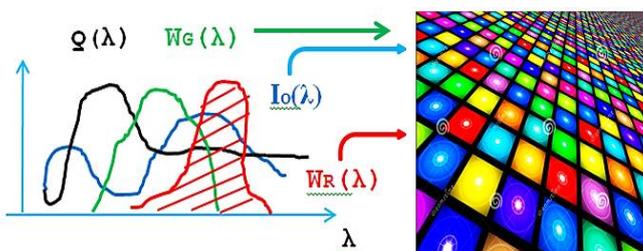


Рис. 6. Схема 2. Спектральная кривая каналов {R, B, G}

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.

Показан схематический рисунок:

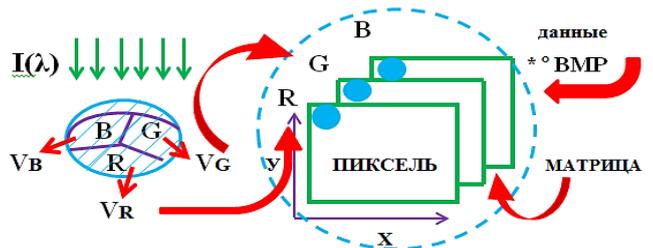


Рис. 7. Схема 3. Содержимое электронного файла

где,

- I** – это излучение падающее на объекты;
- λ** – длина волны (спектра);

Обработка и анализ может быть проведена не обязательно в области измеряемых значений, а в области, например, спектрального пространства (например, собственных векторов, вэйвлет, преобразований дискретного косинусного преобразования и др.).

Это позволяет определить признаки объектов, которые присутствуют на исследуемом (исходном) изображении.

Особенности нанесения текстовой информации можно подчеркнуть методом увеличения пространственного разрешения при помощи специализированного оборудования (видеомикроскопа).

Именно эта информация и показана на рис. 10



Рис. 8 Увеличения пространственного разрешения при помощи специализированного оборудования (видеомикроскопа).

## Полученные результаты

В результате примера, Автор приведет исследование и распознавания фальсификации (подделки) документа в электронном формате «изображение» файле «PDF» (машинописного и рукописного) текста, также оттиска печати и подписи.

### Установление:

1) Как и каким способом был изготовлен данный документ?

2) Применяемые технические средства и приемы при изготовлении данного документа?

Данные вопросы выясняются (исследуются) с помощью обсуждаемого Комплекса (КМК).

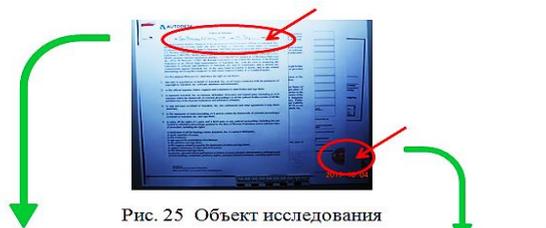


Рис. 25 Объект исследования

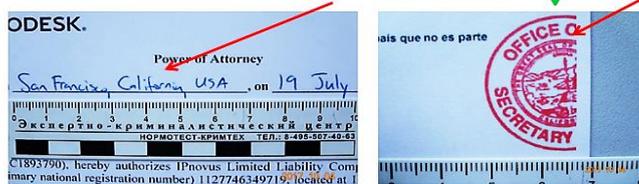


Рис. 9 Объект исследование преобразованный формат «PDF», с плохим качеством изготовления (для иллюстрации был распечатан)

Как известно: Цвет – качественный показатель.

Документы очень плохого качества изготовления, исследование проходило «Онлайн» на Комплексе с электронного файла «PDF», при помощи специализированных видеомикроскопов и специальных ПО, которыми оснащен сам Комплекс (КМК), при исследовании улучшая качество изображения.

### Получение результата:

(выявление подделки документа)

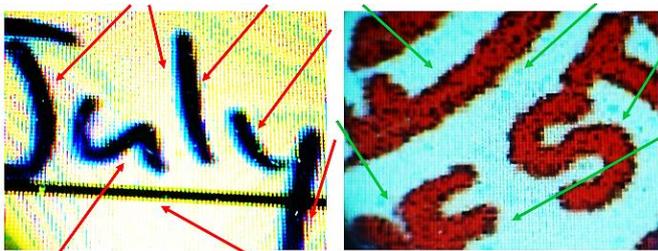


Рис. 10 Исследование: Выявление и распознавание

### Выводы:

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

1. Рукописный текст и оттиск печати – изготовлен при помощи цветного струйного знакосинтезирующего устройства (принтер).

а) Рукописный текст в документе – нанесен не рукописным способом.

б) Оттиск печати на документе – нанесено не при помощи Клише.

Реквизиты изготовлены с применением технических средств и приемов.

2. Изготовленный текст был преобразован в цифровой формат, далее помещен в формат «PDF».

### Заключение

Применение данного вида (способа) исследования, распознавания фальсификации (подделки) документа в электронном файле «PDF» текстовую информацию (способ изготовления и применяемые технические средства, и приемы при изготовлении документа), что намного продвинет сферу экспертной деятельности в рамках производства технико-криминалистического исследования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Фомин Я. А. Распознавание образов: теория и практика. Издание третье, дополненное / Я. А. Фомин // М.: ФАЗИС. – 2014. – 460 с.

2. Журавлев Ю. И. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения / Ю.И. Журавлев, В.В. Рязанов, О.В. Сенько. М.: ФАЗИС, 2006. – 176 с.

3. Местецкий Л. М. Математические методы распознавания образов / Л. М. Местецкий. – М.: МГУ, ВМиК, 2002. – 85 с.

Аллаберганов Ахмеджан Атаханович (nsk-kapital@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»