

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА ИССЛЕДОВАНИЯ ПАПИЛЛЯРНЫХ УЗОРОВ ЛАДОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ: МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ

*Водолазов Артемий Владимирович,
начальник отдела криминалистических исследований,
e-mail: vodolazart@gmail.com;
Старовойтов Анатолий Максимович,
старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории
фонографических, радиоэлектронных и компьютерно-технических исследований
научного отдела технических и экономических исследований, ГУ
«Научно-практический центр Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь»*

В статье приводится описание методов применения специализированных средств для проведения дактилоскопических исследований ладонных поверхностей, созданных в сотрудниками Научно-практического центра Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь. Указаны конкретные этапы дактилоскопического исследования и экспертные задачи, для решения которых могут применяться инструменты и функции специализированного средства.

Ключевые слова: судебная экспертиза, дактилоскопия, пальмоскопия, автоматизация, локализация

The article describes methods of use of specialized tools for fingerprint research palmar surfaces, created by the staff of the Scientific and Practical Center of the State Committee forensic examinations of the Republic of Belarus. Indicated the specific steps for fingerprint research and expert tasks for which the tools and specialized tools function can be used.

Объектами дактилоскопической экспертизы являются следы папиллярных узоров кожи, расположенные на внутренних поверхностях кистей рук и подошвенных частей стоп. Для проведения исследования объекты предоставляются либо вместе со следоносителем, либо в виде копий на промежуточных носителях после их выявления, фиксации и изъятию на месте происшествия. Методические подходы и сложившаяся практика проведения дактилоскопических исследований предполагают обязательное фотографирование представленных следов, как изъятых, так и расположенных на объектах. Фотографирование следов происходит с использованием цифровой фототехники (фотоаппараты с ПЗС матрицей), а для получения изображений следов с плоских следоносителей (включая дактилокарты, дактилопленки и прочее) – с использованием планшетных сканеров. Получение цифровых изображений исследуемых следов облегчает работу экспертов, за счет возможностей современных компьютеров. Однако, специализированного средства для проведения экспертных исследования дактилоскопических следов ладонных поверхностей, в Республике Беларусь не было.

Исходя из предпосылки о том, что любая дактилоскопическая экспертиза предусматривает изготовление цифровых изображений объектов исследования, принимая во внимание сложившуюся практику и методические подходы к проведения дактилоскопических исследований ладонных поверхностей, опираясь на проблемы решения вопросов дактилоскопических экспертиз ладонных поверхностей, сотрудниками Научно-практического центра Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь были созданы специализированные средства, представляющие собой комплекс математических алгоритмов и программных средств в оболочке графического интерфейса.

Проведение дактилоскопического исследования ладонных поверхностей с использованием специализированных средств начинается с введением цифровых изображений следов в один из двух баз данных («Следотека» или «Дактилокарты»).

На этапе предварительного исследования инструменты и функции специализированных средств могут быть использованы для подготовки изображений к проведению сравнительного исследования,

при этом, последнее может быть проведено, как с использованием, так и вне специализированных средств. Цифровые изображения следов могут быть улучшены при помощи графических фильтров изменения параметров яркости, контраста, гаммы, насыщенности (для цветных изображений), освещенности, сглаженности и четкости, зеркальное отображение папиллярного узора и перевод изображения в негатив¹. Для повышения визуальной информативности изображений (отдельных их участков), также могут применяться фильтры: «Контрастность–Яркость», «Гистограммный», «Локально-гистограммный» и «3D-фильтр». Кадрирование и вращение изображений также может осуществляться непосредственно в специализированных средствах.

Для проведения этапа сравнительного исследования в специализированных средствах реализован ряд инструментов. Полуавтоматическое определение папиллярных линий, образующих папиллярный узор, общих и частных признаков папиллярного узора (с возможностью корректировки в ручном режиме). Контролируя правильность автоматической обработки, эксперт фактически проводит детальное исследование следа (оттиска). В дальнейшем исследовании эксперт может использовать инструменты для измерения общего размера следа, расстояний между элементами и признаками папиллярного узора (в миллиметрах и количестве папиллярных линий разделяющих их), измерения угловых величин и плотности папиллярного потока. В результате эксперт получает расширенную разработку следа с признаками и формализованными данными характеризующими их.

Для изучения таких часто встречающихся в следах ладонных поверхностей признаков, как флексорные и белые линии, а также шрамов и следов посторонних предметов, также могут быть применены инструменты специализированных средств.

Следующим этапом исследования, после проведение аналогичной работы в отношении идентифицирующего следа (оттиска), является непосредственно сравнение. Наиболее целесообразно начинать его с локализации следообразующего участка ладонной поверхности. Локализация следообразующего участка ладони является сложной задачей дактилоскопической экспертизы. Трудоемкость локализации повышается пропорционально уменьшению площади (информативности) локализуемого следа: небольшой участок с дугообразным рисунком папиллярного узора может располагаться на любой из фаланг, любого пальца руки и на любом участке ладонной поверхности, как показано на рисунке 1.

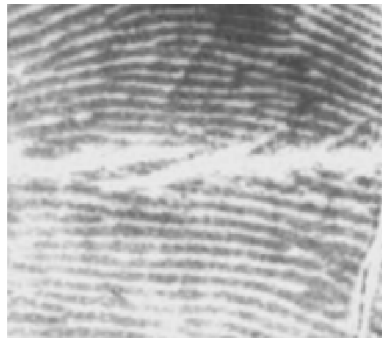


Рисунок 1. Фрагмент папиллярного узора, площадь и границы которого не позволяют однозначно определить его следообразующий участок

Реализованная в специализированных средствах функция автоматического сравнения следов (оттисков) ладонных поверхностей, основывающаяся на математических алгоритмах, позволяет локализовать след по особенностям расположения общих и частных признаков в узоре, как представлено на рисунке 2².

1 Негативные изображения следов могут образовываться в результате отслоения вещества со следовоспринимающего объекта в процессе следообразования, а также в результате применения некоторых методов выявления, фиксации и изъятия следов.

2 Завгороднев, С.М. Методы и алгоритмы оптимизационной обработки изображений для судебно-дактилоскопической экспертной системы / С.М. Завгороднев, А.А. Коляда, В.В. Ревинский // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы: сб. науч. тр. / ГУ «ЦСЭиК Министерства юстиции Республики Беларусь»; редкол. А.В. Дулов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Право и экономика, 2011. – Вып. 1/29. – С. 199 – 209; Адаптивная фильтрация изображений в дактилоскопических идентификационных системах для судебных экспертиз / С.М. Завгороднев [и др.] // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы: сб. науч. тр. / ГУ «ЦСЭиК Министерства юстиции Республики Беларусь»; редкол. А.В. Дулов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Право и экономика, 2013. – Вып. 2/34. – С. 187 – 198; Завгороднев, С.М. Гнездовой алгоритм сравнения дактилоскопических изображений на основе реперных точек / С.М. Завгороднев, А.А. Коляда, В.В. Ревинский // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы: сб. науч. тр. / ГУ «ЦСЭиК Министерства юстиции Республики Беларусь»; редкол. А.В. Дулов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Право и экономика, 2013. – Вып. 1/33. – С. 197 – 205; Завгороднев, С.М. Использование математического аппарата корреляционной функции для оптимизации гнездовой алгоритма сравнения дактилоскопических изображений / С.М. Завгороднев, А.А. Коляда, В.В. Ревинский // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы: сб. науч. тр. / ГУ «ЦСЭиК Министерства юстиции Республики Беларусь»; редкол. А.В. Дулов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Право и экономика, 2013. – Вып. 1/33. – С. 206 – 217.

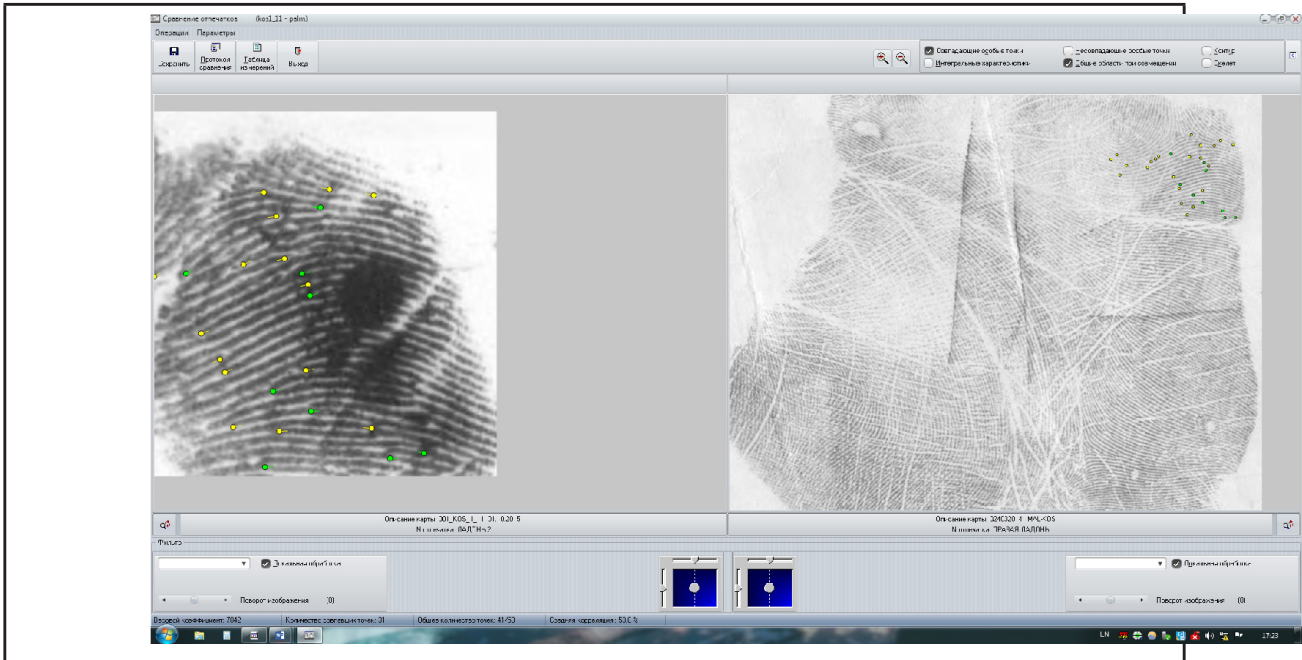


Рисунок 2. Общий вид интерфейса специализированных средств при локализации следа (расположен в левой части). На изображении отпечатка ладони проверяемого лица (справа), выделен участок с отмеченными частными признаками, позволяющий безошибочно локализовать след

Возможна локализация следов с 9 частными признаками, в некоторых случаях с 7, и на ее эффективность не влияет ориентация следа при введении его в базу данных.

Дополнительно проверить правильность автоматической локализации эксперт может при помощи функции наложения двух сравниваемых изображений одно поверх другого с возможностью изменения уровня их прозрачности и подсветки области, в которой потоки папиллярных линий сравниваемых изображений совпадают. При этом алгоритм расположит и сориентирует два изображения в соответствии с обнаруженными совпадениями признаков, как показано на рисунке 3.

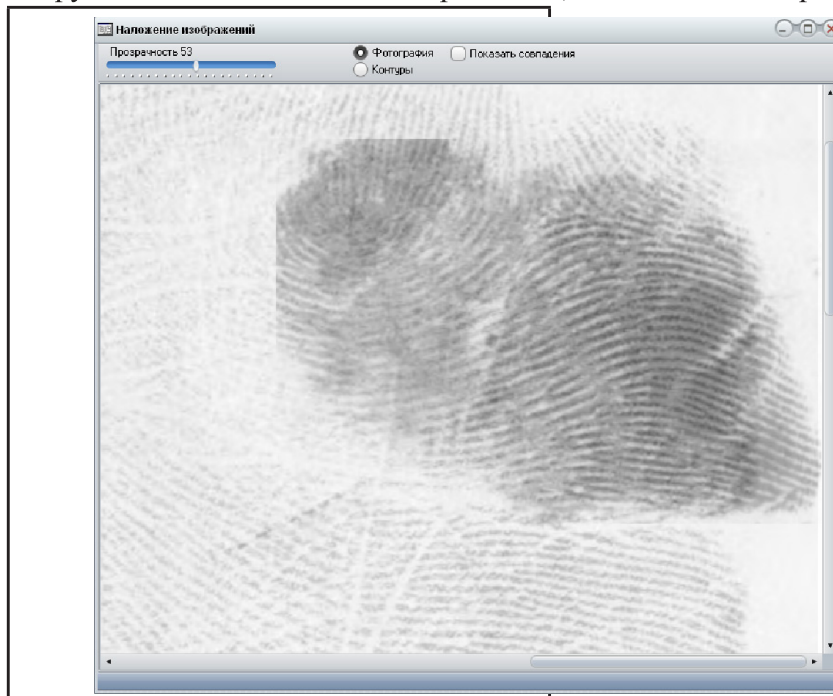


Рисунок 3. Общий вид интерфейса специализированных средств при локализации следа методом наложения

Локализация следообразующего участка является одним из этапов дактилоскопической экспертизы. Для идентификация конкретного лица эксперту необходимо выявить совокупность совпадающих общих и частных признаков после чего оценить их с качественной и количественной стороны и (или) установить наличие и характер различий.

Как правило, среди частных признаков выявленных и изученных экспертом на стадии отдельного исследования, имеются признаки с более высокой, относительно остальных, идентификационной значимостью. Это может быть обусловлено, необычностью их строения, особенностями расположения относительно общих признаков или взаиморасположения с другими частными признаками. При помощи соответствующих функций специализированных средств частные признаки с высокой идентификационной значимостью могут быть наделены атрибутом «маркерные точки». Установка данного атрибута позволяет активировать алгоритм проведения автоматического анализа взаиморасположения указанных частных признаков в сравниваемых следах (оттисках).

Расположение и взаиморасположение определяется путем измерения расстояний, выраженных либо миллиметрах, либо в количестве папиллярных линий. Результаты исследования формализованы и выражены в конкретных величинах, что способствует объективной качественной оценке, дополнительно повышая идентификационную значимость признаков.

Использование специализированных средств на этапе формирования заключения эксперта заключается в помощи формирования фототаблиц, нанесении разметки совпадающих частных признаков на изображения сравниваемых следов, импорта изображений или выведения их на печать. В качестве приложений к заключению эксперту могут быть сформированы, импортированы либо распечатаны таблицы с результатами измерений расстояний между частными признаками.

Применение специализированных средств способно значительно расширить информативность исследовательской части заключения дактилоскопических экспертиз ладонных поверхностей, повысить возможности критической оценки экспертных выводов участниками уголовного процесса, освободить эксперта от выполнения некоторых трудоемких процедур, одновременно расширив возможности по поиску дополнительных признаков при исследовании малоинформативных следов.