

8. Данилов А.А. Методы установления и корректировки межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений / А.А. Данилов // Главный метролог, 2005. – № 6. – С. 29–36.

9. С.М. Боровиков, И.Н. Цырельчук, Ф.Д. Троян. «Расчет показателей надежности радиоэлектронных средств», Минск, БГУИР, 2010.

УДК 621.375

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМАРТФОНОВ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ ОБЪЕКТОВ

Шмигирёв Е.Ф.,<sup>1</sup> Юхник А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> ОУ Академия МВД Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь

Современный этап развития криминалистики характеризуется переосмыслением, уточнением и дополнением ряда положений теории криминалистики в соответствии последними тенденциями научно-технического прогресса. В криминалистической деятельности правоохранительные органы, активно используют автоматизированные информационные системы. Так на техническом вооружении Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь имеются автоматизированная дактилоскопическая идентификационная система (АДИС) «Дакто 2000» и экспертная автоматизированная система портретной идентификации «Портрет-2005». Данные системы позволяют формировать базы данных и вести в них оперативный поиск устанавливаемых лиц по имеющимся материалам. Базы данных формируются в большей степени из объектов, являющихся персональными данными лиц, отбор которых, регламентирован законом и требует определенного времени. При этом возможны ситуации, когда объекты исследования принадлежат несовершеннолетнему, гражданину иностранного государства либо иной категории лиц, информация о которых отсутствует в базах данных. В данном случае срок рассмотрения материалов проверки либо уголовного дела может значительно увеличиться и потребует дополнительных материальных затрат в виду проверки и постановки на учет большого количества проверяемых лиц, а в ряде случаев данные факторы сводят вероятность успешного разрешения материалов к нулю.

С целью сокращения времени, затрачиваемого на проверку лиц для предварительного исследования объектов (дактилоскопические образцы, портретные изображения), а именно исключения этапа получения образцов, предлагается проводить предварительное исследование образцов в режиме реального времени непосредственно при взаимодействии сотрудника правоохранительных органов и проверяемого лица. Данная процедура стала возможной благодаря созданию многофункциональных мобильных средств компьютерной техники и смартфонов.

Современные смартфоны обладают значительной вычислительной мощностью, кроме этого, они оснащены различными рода датчиками, такими как акселерометр, гироскоп, датчик освещенности, сканеры отпечатков пальцев и др. Кроме того, факт наличия в каждом смартфоне камеры высокого разрешения практически вытеснил с рынка обычные цифровые фотоаппараты (беззеркальные). С повышением производительности процессоров и увеличением объема оперативной памяти мобильных устройств появилась возможность применять различные алгоритмы обработки и анализа сигналов в реальном времени. То есть, используя современный смартфон, сотрудник правоохранительных органов может провести предварительное исследование образцов посредством камеры в режиме реального времени, обрабатывая видеопоток и проводя сопоставление изображений, отображающих идентифицирующий и идентифицируемый объект. Данная возможность оперативного сравнения значительно повысит вероятность раскрытия преступлений («по горячим следам»). В настоящее время методики и алгоритмы проведения криминалистических исследований с использованием мобильных устройств и смартфонов отсутствуют.

Возможно применение в реальном масштабе времени фильтра Собела на информационном видеопотоке с разрешением в 840 на 840 пикселей со скоростью 22 кадра в секунду на мобильном устройстве, оснащённом процессором «Qualcomm Snapdragon 625 MSM8953» (8 ядер, ARMCortex-A53 2000 МГц + ARMCortex-A53 2000 МГц), графическим ускорителем «Adreno 506» (650 МГц), оперативной памятью объёмом 4 Гб и операционной системой «Android 8.1 Oreo».

1	1	1
1	-8	1
1	1	1

а)

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

б)

Рисунок 1 – Лапласиан с диагональными элементами (а), лапласиан без диагональных элементов (б)

Для повышения качества анализа при контрастном выделении границ использовались фильтр Собела и лапласиан на изображении папиллярных узоров пальцев рук. Свёртка матрицы лапласиана использовалась с диагональными элементами и без них.

Проблема использования фильтра Собела при сканировании папиллярных линий заключается в том, что он выделяет границы линий узора с обеих сторон, а это значительно искажает необходимые для восприятия элементы папиллярного узора.

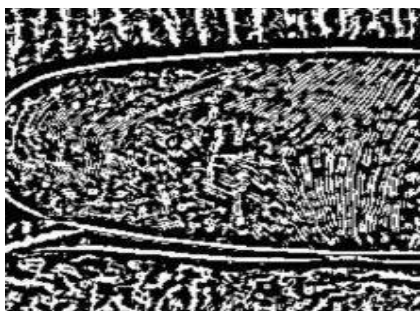


Рисунок 2 – Пример использования фильтра Собела при сканировании папиллярных линий

На картинке выше хорошо видно, как фильтр Собела «обводит» линию по контуру, скорее добавляя шум, чем полезную информацию, поэтому от данного фильтра решено было отказаться.

Оператор Лапласа, напротив, зарекомендовал себя с лучшей стороны в данном вопросе. Ниже (Рис. 3, 4) приведены две картинки для сравнения между лапласианом с и без диагональных элементов.

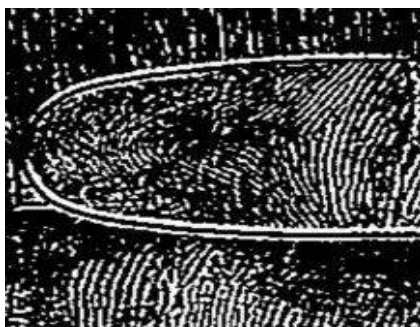


Рисунок 3 – Пример применения лапласиана без диагональных элементов при сканировании папиллярных линий

Стоит отметить, что перепад яркости между пикселями, во время съёмки папиллярных линий весьма невелик и результат сканирования очень сильно зависит от освещения объекта сканирования и фокуса используемой камеры.

Приведённые скриншоты сделаны на мобильном устройстве во время обработки видеопотока, содержащего полезную информацию. Устройство было зафиксировано, однако это не избавляет камеру от шума, который проявля-

ется в виде зернистости на видеопотоке, что затрудняет однозначную оценку качества того или иного фильтра.

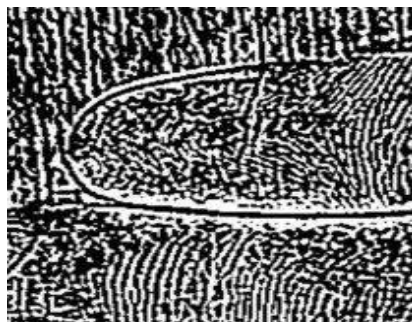


Рисунок 4 – Пример применения лапласиана с диагональными элементами при сканировании папиллярных линий

Как видно из приведённых изображений: с одной стороны, добавление диагональных элементов в матрицу свёртки добавляет больше деталей на анализируемом изображении, а с другой стороны эти детали несут в себе сомнительное количество полезной информации, являясь, скорее, шумом. При этом лапласиан без диагональных элементов довольно точно игнорирует посторонние для поставленной задачи шумы, поэтому целесообразным является использование матрицы свёртки без диагональных элементов.

Данные результаты не абсолютны, так как тестирование большого количества различных устройств повлечёт значительных материальных затрат. Приведенные данные позволяют сделать вывод о том, что современные мобильные средства при достаточном быстродействии и оперативной памяти обеспечивают возможность проводить в реальном масштабе времени криминалистические исследования непосредственно по следам совершённого преступления, не прибегая к использованию специализированных лабораторий, что значительно ускоряет процесс расследования. Вместе с тем смартфоны доминируют среди пользователей мобильной связи, а, следовательно, их использование позволит сократить затраты на разработку и производство специальных средств.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований показали хорошие перспективы использования возможностей смартфонов в криминалистической деятельности для предварительного исследования объектов.

### Литература

Дактилоскопия и дактилоскопическая экспертиза: учебное пособие / И.А. Анищенко, В.Е. Воробей, Н.В. Ефременко, В.А. Чванкин; под ред. И.А. Анищенко. – Минск : Акад. МВД Респ. Беларусь, 2014. – 119 с.