

## Тепловое выявление скрытых следов пальцев рук

Майкл Э. Степлтон, Курош Никуи

Я начинаю там, где последний человек остановился.

Томас А. Эдисон

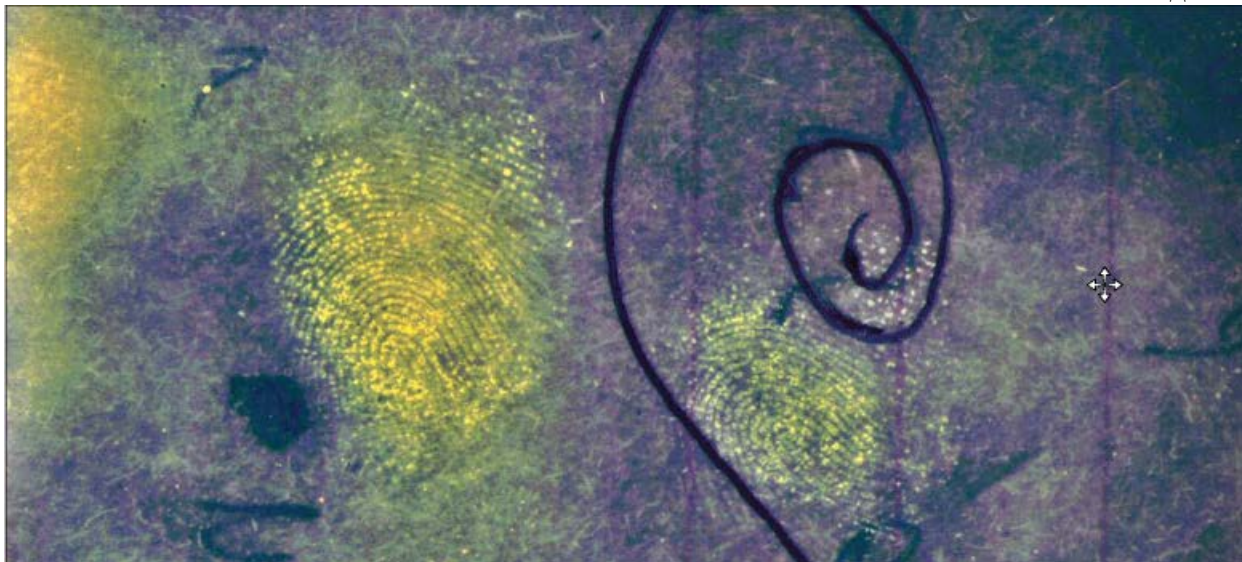


Иллюстрация №1

*Эти следы пальцев рук принадлежат однойцевым двойняшкам, семилетним девочкам, написавшим благодарственную записку одному из авторов. Они были оставлены на линованной бумаге из блокнота чуть раньше, чем за две недели до тепловой обработки на TFD-2. Обработка осуществлялась при максимальной температуре с экспозицией 1500 мм/мин. Визуализация была произведена с использованием криминалистического источника света Foster+Freeman синий/зеленый с длиной волны 530 нм, фотографирование осуществлялось через барьерный фильтр Tiffen 23A.*

На конференции Южно-Калифорнийской ассоциации специалистов-дактилоскопистов, проходившей в г. Бербанке, штат Калифорния, по указанной теме выступили два докладчика – Адам Дж. Браун и Даниэль Соммервилль. При спонсорской поддержке компании Foster + Freeman Ltd., эти специалисты представили результаты исследований, которые они проводили вместе со своими помощниками в Сиднее, Австралия, на базе Технологического университета и Научно-криминалистического центра. Работы по проекту включали исследования по проблеме теплового выявления скрытых следов пальцев на пористых поверхностях.

При изучении литературных источников Браун, Соммервилль и др. обнаружили в богатом плодотворными идеями пособии «Механика следов пальцев рук Скотта» раздел, в котором рассматриваются вопросы теплового выявления скрытых следов пальцев и имеются ссылки на исследования, проводившиеся по данной теме в 1940-х годах. В них, в частности, упоминались опыты с нагреванием листа бумаги обычным утюгом. Тепло, обугливая органические субстанции скрытых следов пальцев, делало их видимыми. В пособии дается следующее разъяснение: «В качестве специального способа выявления скрытых следов пальцев использование тепла не является практическим методом. Тем не менее, несмотря на то, что нагревание не следует считать практическим методом выявления скрытых следов пальцев, определенное число связанных с поджогом дел было раскрыто в результате проявления скрытых следов пальцев под воздействием тепла. Было высказано предположение, что более предсказуемые результаты могли бы быть получены с использованием химических реагентов, таких как йод и нингидрин.

Браун, Соммервилль и другие участники проекта решили вернуться к отвергнутому ранее методу теплового выявления скрытых следов пальцев рук, чтобы проверить, нельзя ли добиться более надежных и стабильных результатов в использовании этого метода. На начальном этапе исследований они воздействовали теплом на различные типы бумажных основ, используя в качестве источников тепла утюги, тепловые пушки и печки.

Члены исследовательской группы обнаружили, что при кратковременном тепловом воздействии – до того, как бумага начнет обугливаться, – потожировые следы пальцев рук (все еще невидимые) флуоресцируют под криминалистическим источником света с длиной волны 505 нм, а также при использовании барьерного фильтра с длиной волны 450 нм. Исследователи пришли к выводу, что необходимым условием теплового проявления следов пальцев рук, является их быстрое нагревание на воздухе до температуры в диапазоне от 220°C до 300°C. Длительное нагревание бумажной основы при температуре ниже 200°C не давало эффекта проявления скрытых следов пальцев до видимых, в то время как ее нагревание до температуры свыше 300°C оказывалось слишком быстрым, приводя к опаливанию или воспламенению бумаги.

Таким образом, проведенные в Австралии исследования показали, что насыщенные потожировыми выделениями следы пальцев рук становятся видимыми на различных бумажных основах при температуре в диапазоне от 220°C до 300°C, а также под источником света с длиной волны 505 нм. Участники проекта уверены, что тепловое проявление скрытых следов пальцев на бумажных и иных основах является весьма перспективным в качестве простого и недорогого метода выявления и визуализации скрытых следов пальцев без использования химических реактивов. Его применение может быть особенно актуально в ситуациях, когда выявление скрытых следов пальцев рук не может быть проведено другим способом по причине отсутствия времени или высокой стоимости.

Компания Foster + Freeman заинтересовалась экспериментами указанных исследователей и приступила к собственным научно-конструкторским работам по созданию коммерческой установки для выявления скрытых следов пальцев на поверхностях с бумажной или целлюлозной основой. В настоящее время она называется Автоматизированный комплекс для теплового выявления и визуализации следов пальцев рук (Thermal Fingerprint Developer ) или TFD-2.

Недавно компания Foster + Freeman предоставила авторам данной статьи комплекс TFD-2 на одну неделю для проведения тестовых испытаний. В комплект входили два источника света Foster + Freeman: Crime-lite 82S Blue (495 нм) и Crime-lite 82S Blue/Green (530 нм). Испытания комплекса TFD-2 проводились на базе криминалистической лаборатории Департамента полиции г. Фримонта, штат Калифорния, главным экспертом – криминалистом которой является один из авторов статьи Курош Никуи. Для удаления дыма, выделяемого в процессе проведения испытаний, эксперименты на TFD-2 проводились с использованием газоуловителя.

Компания Foster + Freeman предлагает TFD-2 в качестве высокопроизводительного автоматизированного устройства, способного обеспечить выявление следов пальцев рук на большом количестве бумажных документов. Улика помещается на конвейер TFD-2 и пропускается под мощным нагревательным элементом, тепловое воздействие которого вызывает химическую реакцию между скрытыми следами пальцев и поверхностью бумаги. Побочным продуктом этой реакции является выделение флуоресцентного вещества, которое становится видимым под криминалистическими источниками света с длиной волн 495 нм (голубой) и 530 нм (голубой/зеленый). Пользователь полностью контролирует процесс проявления скрытых следов пальцев, изменяя скорость движения конвейера и мощность нагревательного элемента. Выявление скрытых следов пальцев рук с помощью комплекса TFD-2 дает следующие преимущества:

- Для выявления скрытых следов пальцев рук требуются секунды.
- Выявление скрытых следов пальцев рук происходит без химических реагентов.

- Практически бесконтактный процесс обработки следов пальцев рук уменьшает риск перенесения следов ДНК с одной улики на другую.
- Высокая производительность комплекса сокращает время обследования.
- Визуализированные следы пальцев рук имеют высокое качество рельефа и хорошую контрастность.
- Тепловая обработка на TFD-2 не оказывает разрушающего воздействия на скрытые следы пальцев рук, поэтому после прохождения TFD-2 исследуемый объект может проходить дополнительную обработку с использованием химических реагентов, например, нингидрина и DFO.
- Комплекс TFD-2 можно быть использован, как на месте преступления, так и в лабораторных условиях.

Испытания по выявлению скрытых следов пальцев проводились на различных бумажных основах, включая следующие материалы:

- Валюта США
- Стандартная белая бумага для принтера
- Блокнотная бумага
- Конверты (белые и желто-коричневые)
- Коричневый картон
- Белые бумажные полотенца
- Самоклеющиеся цветные листки для заметок
- Карточки из толстой белой бумаги
- Газетная бумага.

Первоначально исследования проводились на эталонных образцах с потожировыми следами пальцев рук и дали превосходные результаты. Исключение составили валюта США, коричневый картон и бумага, которая сама по себе сильно флуоресцирует под криминалистическими источниками света (например, желтые самоклеющиеся листки для заметок т.п.). Было установлено, что скрытые следы пальцев рук показывали наибольшую контрастность на фоне бумажной основы под источником света Foster+Freeman синий/голубой с длиной волны 530 нм, а также при использовании барьерного фильтр желтого цвета.

Многие из выявленных скрытых следов пальцев рук имели все три уровня качества рельефа, что важно для идентификации донора. Работа по выявлению следов пальцев рук на газетной бумаге оказалась не самой результативной, поскольку слишком сильно флуоресцирующая газетная основа создавала недостаточно контрастный фон для визуализации скрытых следов пальцев. Тепловая обработка бумаги с крупноволокнистой основы, такой как, например, коричневый картон, не проявила скрытые следы пальцев рук до уровня, достаточного для работы с ними. Интенсивное свечение волокон в такой основе снижало видимость скрытых следов пальцев.

Для получения следов пальцев рук приближенных к «реальной жизни», в Департаменте полиции г. Фримонта был организован сбор следов пальцев рук. В ходе сбора люди в возрасте от 20 до 70 лет проводили ладонью по своему лицу и затем прикладывали ладонь со снятыми потожировыми выделениями к разным бумажным основам.

По оценке исследователей, почти половина полученных образцов имела скрытые следы пальцев рук разного качества. У одного полицейского была высокая температура, в связи с чем было сделано предположение, что на оставленных им скрытых следах пальцев рук будет обнаружен пот. Вручая исследователям бумажный носитель со своими следами пальцев, полицейский также выразил уверенность, что на его следах будет «много пота». Действительно, оказалось, что скрытые следы пальцев рук этого полицейского были одними из самых качественных из всех скрытых следов, выявленных с помощью TFD-2. Они имели все три уровня качества рельефа.

Более того, исследователям было известно, что дети подросткового возраста в общем имеют сильные потожировые выделения. Поэтому они взяли для исследований блокнотную линованную бумагу, которую трогали дети-подростки на занятиях рисованием и художественным дизайном. Листы этой бумаги были пропущены через комплекс TFD-2, в результате чего были выявлены скрытые следы пальцев рук со всеми тремя уровнями качества рельефа.

Часть из пропущенных через TFD-2 бумажных основ в дальнейшем была обработана и нингидрином. По результатам эксперимента исследователи пришли к выводу, что тепловая обработка бумажных документов на комплексе TFD-2 не оказывает разрушающего воздействия (в плане удаления или стирания) на скрытые следы пальцев рук и что после TFD-2 они могут проходить обработку химическими реагентами.

Тепловая обработка разных типов бумаги на TFD-2 производилась в большинстве случаев с установкой температуры и экспозиции (скорость прохождения бумаги под термоэлементом, измеряется в мм/мин.), рекомендованных компанией Foster+Freeman. Включение температуры на полную мощность также производилось при наличии рекомендации производителя. Компанией Foster+Freeman рекомендованы следующие режимы обработки на TFD-2 в зависимости от типа бумаги:

Тип бумаги	Толщина (мм)	Оптимальная скорость (мм/мин.)
Газета	0,03	2000
Стандартная писчая бумага	0,08	1500
Купюра \$1	0,1	1000
Белый конверт	0,24	1500
Картонный конверт	1,04	1000

Проведенные испытания показали, что рекомендованные производителем режимы тепловой обработки являются, пожалуй, наиболее оптимальными для указанных типов бумаги. Некоторые из образцов проходили обработку на TFD-2 в течение большего, чем рекомендовано времени, отдельные образцы были пропущены через комплекс дважды. В результате на некоторых из них была повышена четкость скрытых следов пальцев рук. На других увеличение экспозиции сверх рекомендованного времени привело к незначительному обугливанию бумажной основы. Были и такие случаи, когда передержанная под теплом бумага имела слишком высокий уровень флуоресценции, снижая, таким образом, четкость или видимость выявленных скрытых следов пальцев на фоне бумажной основы.

Подводя итог сказанному, можно сделать вывод о том, что комплекс TFD-2 действительно позволяет визуализировать скрытые потожировые следы пальцев рук на различных типах бумажных основ, как и было заявлено производителем. Выявление скрытых следов пальцев на TFD-2 происходит в течение нескольких секунд без применения опасных химических реагентов. Для исследования скрытых следов пальцев и фотографирования полученных результатов требуются криминалистические источники света и соответствующие барьерные фильтры.

При работе на TFD-2 пользователю следует приступать к обработке реальных объектов со следами только после приобретения необходимых навыков. При работе с разными типами бумаги рекомендуется производить тепловую обработку улики на TFD-2 после проведения пробного выявления скрытых следов пальцев на аналогичной или почти аналогичной бумажной основе.

Комплекс TFD-2, разумеется, не гарантирует выявления всех скрытых следов пальцев рук на любом клочке бумаги. Тем не менее, он предоставляет пользователю реальную возможность использовать метод теплового проявления как первый из целого ряда технологических методов выявления скрытых следов пальцев рук. Для выявления

дополнительных следов пальцев рук, пользователь может после TFD-2 провести обработку объекта исследования химическими реагентами.

При наличии большего времени можно было бы также провести исследования по выявлению более старых скрытых следов пальцев рук, оставленных неделями или месяцами ранее. И в заключение, последствия нагревания бумаги до момента, когда следы ДНК полностью уничтожаются, пока неизвестны. Этот аспект требует дальнейшего изучения.

По оценке авторов статьи, изложенные факты являются наглядным примером великолепных исследований и открытий, осуществленных Брауном, Соммервиллем и другими участниками проекта в Сиднее, благодаря возврату к старому, отвергнутому ранее, методу теплового выявления скрытых следов пальцев рук. Подобно Томасу Эдисону, они начали там, где последний человек остановился, и добились того, что этот отвергнутый ранее метод стал работать стабильно. Компания Foster+Freeman развила их идеи и концепции далее, превратив их в реальность с созданием нового технологического инструмента под названием Автоматизированный комплекс для теплового выявления и визуализации следов пальцев рук или TFD-2.



Иллюстрация №2

*Скрытый след пальцев рук был оставлен сотрудницей Департамента полиции г. Фримонта на обрывке компьютерной бумаги. След прошел тепловую обработку на TFD-2 при температурой 100°C с экспозицией 1500 мм/мин. Визуализация происходила с использованием криминалистического источника света Foster+Freeman синий/зеленый с длиной волны 530 нм, фотографирование осуществлялось через барьерный фильтр Tiffen 23A.*

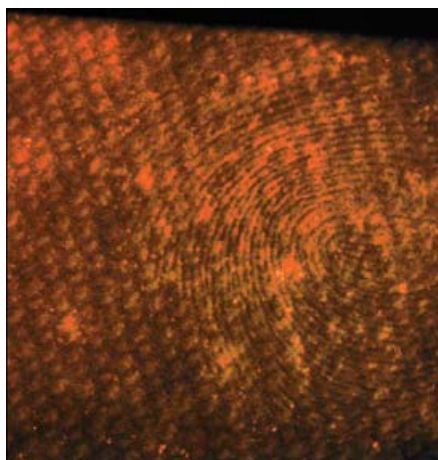


Иллюстрация №3

*Скрытый след пальцев рук был нанесен авторами на кусок бумажного полотенца из многослойной бумаги. Тепловая обработка была проведена на TFD-2 при температуре 100°C с экспозицией 1500 мм/мин. Визуализация происходила с использованием*

*криминалистического источника света Foster+Freeman синий/зеленый с длиной волны 530 нм, фотографирование осуществлялось через барьерный фильтр Tiffen 23A.*

### **Об авторах**

**Майкл Э. Степлтон** (*Michael E. Stapleton*) вышел на пенсию после 34 лет службы в качестве специального агента ФБР. В ФБР он более 30 лет вел курс по теме идентификации следов пальцев рук. После ухода в отставку Майкл Э. Степлтон создал компанию криминалистической подготовки и консультирования *Stapleton & Associates, LLC*. Майкл Э. Степлтон и его помощники читают курсы лекций по идентификации следов пальцев, выявлению скрытых следов пальцев рук и другим проблемам продвинутой криминалистической подготовки в США и других странах.

**Курош Никуи** (*Kourosch Nikoui*) является главным экспертом-криминалистом и руководителем полицейской криминалистической лаборатории в г. Фримонте, Калифорния. Он является ответственным за подготовку сотрудников лаборатории, следователей-криминалистов и экспертов-криминалистов. Курош Никуи сертифицирован Международной ассоциацией идентификации в качестве экзаменатора по проблемам скрытых следов пальцев рук, старшего криминалиста-аналитика и криминалиста-фотографа. Курош Никуи служит в Департаменте полиции г. Фримонта в течение 25 лет.