



УДК 343.982.35
doi: 10.25724/VAMVD.A179

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СЛЕДОВ РУК, ОСТАВЛЕННЫХ НА КАССОВЫХ ЧЕКАХ

Игорь Владимирович Латышов*, **Михаил Евгеньевич Пахомов****

* Санкт-Петербургский университет МВД России, Санкт-Петербург, Россия, latyshov@gmail.com

** Волгоградская академия МВД России, Волгоград, Россия, pakhomoff.mikhail@yandex.ru

Аннотация. В статье раскрыты вопросы использования термического метода для выявления следов рук на кассовых чеках, выполненных из бумаги с термочувствительным слоем. На основе анализа реакции термобумаги на воздействие высокой температуры установлена принципиальная возможность выявления следов рук на этих объектах, раскрыты особенности процесса визуализации следов рук, определен перечень необходимого оборудования. Экспериментальным путем установлены оптимальные значения температурного воздействия на кассовые чеки для выявления следов рук, даны рекомендации по эксплуатации аппаратных средств компьютерной программы PIA 7 000 v.3.22 для оценки полученного на чеке изображения следа. Преимуществами термического метода, по мнению авторов, являются относительная простота его применения, отсутствие потребности в использовании специальных физических и химических веществ для выявления следов; недостатками – возможность уничтожения следа при неправильном выявлении, необходимость лабораторного оборудования – муфельной печи. Сделан вывод, что использование термического метода для выявления следов рук на кассовых чеках расширяет возможности дактилоскопии и дактилоскопической экспертизы в научном и методическом обеспечении раскрытия и расследования преступлений.

Ключевые слова: следы рук, дактилоскопия, метод исследования, кассовые чеки, термочувствительный слой

Для цитирования: Латышов И. В., Пахомов М. Е. Применение термического метода для выявления следов рук, оставленных на кассовых чеках // Судебная экспертиза. 2023. № 4 (76). С. 77–84. doi: 10.25724/VAMVD.A179

APPLICATION OF A THERMAL METHOD TO DETECT HANDPRINTS LEFT ON CASH REGISTER RECEIPTS

Igor Vladimirovich Latyshov*, **Mikhail Evgenevich Pakhomov****

* Saint Petersburg University of the Ministry of the Interior of Russia, Saint Petersburg, Russia, latyshov@gmail.com

** Volgograd Academy of the Ministry of the Interior of Russia, Volgograd, Russia, pakhomoff.mikhail@yandex.ru

© Латышов И. В., Пахомов М. Е., 2023



Abstract. The article reveals the issues of using the thermal method to detect handprints on cash register receipts made of paper with a heat-sensitive layer (hereinafter referred to as thermal paper). Based on an analysis of the reaction of thermal paper to high temperature, the fundamental possibility of identifying handprints on these objects has been established, the features of the process of visualizing handprints have been revealed, and a list of equipment necessary for this has been determined. The optimal values of temperature exposure on cash register receipts to detect handprints have been determined experimentally, recommendations for using the hardware of the computer program PIA 7 000 v.3.22 to evaluate the image of the trace obtained on the receipt have been given. The advantage of the thermal method, according to the authors, is the relative ease of its use and the absence of the need to use special physical and chemical substances to identify traces. The disadvantages include the possibility of destroying the trace if it is incorrectly identified, and the need for special laboratory equipment – a muffle furnace. It is concluded that the use of the thermal method to identify handprints on cash register receipts expands the capabilities of fingerprinting and fingerprint examination in the scientific and methodological support of solving and investigating crimes.

Keywords: handprints, fingerprinting, research method, cash register receipts, heat-sensitive layer

For citation: Latyshov I. V., Pakhomov M. E. Application of a thermal method to detect handprints left on cash register receipts. *Forensic Examination*, 77–84, 2023. (In Russ.). doi: 10.25724/VAMVD.A179

Одним из объектов дактилоскопической экспертизы являются потожировые следы рук, оставляемые человеком на кассовых чеках, выполненных из термобумаги. Актуальность выбранной темы исследования подтверждается проведенным интервьюированием сотрудников экспертно-криминалистических подразделений органов внутренних дел.

Чековая лента изготавливается из одного слоя офсетной бумаги, на который наносится термохимическое покрытие, состоящее из проявляющих, консервирующих и других веществ [1, с. 24]. Изображение на такой бумаге в контрольно-кассовых машинах (далее – ККМ) получается через технологию прямой термопечати. ККМ отличаются высокой производительностью и позволяют печатать буквенные, цифровые данные, графические изображения и штрихкоды. Термопечать характеризуется простотой конструкции, высокой скоростью и низким уровнем шума [2, с. 113–116].

В состав термопринтера входит плата с расположенными в одну линию нагревательными резисторами, которые формируют печатные знаки. Отдельный резистор из-за малых размеров можно рассматривать как своеобразный растр. Управление нагревом резисторов осуществляет электронное устройство. Специальный термохимический состав покрытия чековой ленты при нагревании темнеет. Печать производится растр-элементами, которые нагреваются под воздействием импульсов тока, подаваемых коммутационно-управляющим блоком [3, с. 21–22].

Термопечать следует отличать от других технологий получения изображений, таких как термоперенос и термосублимация [4, с. 45–46].



При термопереносе на запечатываемый материал точечным источником тепла наносится красящее вещество с полимерной ленты, изготовленной на основе воскообразного связующего.

При термосублимации производится перенос красящего вещества путем его нагревания и перехода из твердого в газообразное состояние при высокой температуре в покрытие специальной бумаги. Получается высококачественное цветное изображение без видимых тональных переходов.

Решение проблемы выявления потожировых следов рук с поверхности термобумаги разрабатывалось в дактилоскопии исходя из свойств термочувствительного слоя, темнеющего от воздействия источника тепла, а также растворителей. В дактилоскопии разработаны химические и физико-химические методы выявления следов рук на объектах из бумаги различных сортов [5–7], а также на конкретном виде – термобумаге [8, с. 49–59; 9, с. 31–37; 10; 11, с. 148–152].

Данные методы выявления следов рук имеют как преимущества, так и недостатки. Однако приоритет в получении положительных результатов выявления следов рук все же отдается использованию раствора нингидрина или его комбинаций.

Сложность исследования кассовых чеков со следами рук заключается в том, что они относятся к объектам, анализ которых традиционными методами затруднителен или невозможен. Термочувствительный слой обладает химической активностью. Это означает, что, задействуя многие химические методы выявления следов рук, компоненты такого слоя вступают в реакцию с применяемыми веществами, что является негативным фактором воздействия и приводит к уничтожению следа [9, с. 31–37].

Так, распространенным средством для выявления следов папиллярных узоров считается раствор нингидрина в ацетоне или этаноле. Однако такой метод установления следов на поверхности кассовых чеков не дает положительного результата, поскольку компоненты термочувствительного слоя входят в реакцию с ацетоном, этанолом. При этом след уничтожается, из-за того что термобумага полностью окрашивается в темно-серый цвет [8, с. 49–59].

Существует способ выявления следов рук на бумаге аэрозольным составом из нингидрина, воды, уксусной кислоты, дипропиленгликоля, изопропилового спирта. Однако содержание в растворе полярного растворителя в виде изопропилового спирта приводит к его реакции с термослоем, которая, в свою очередь, влечет уничтожение следа [10].

Для выявления следов рук на бумаге разработан метод, сущность которого заключается в обработке следов направленным потоком аэрозольного реагента. Реагент помещается в аэрозольный баллончик, в который в качестве пропеллента добавляют фреоны, пропан-бутановую смесь или азот под давлением. В состав аэрозоля входят метилэтилкетон, диэтиловый эфир, уксусная кислота, а также нингидрин и его растворитель (этиловый или изопропиловый спирт) [12]. Данный метод имеет ряд недостатков, и основной из них – наличие полярного растворителя, уничтожающего след.

Иностранцами учеными создана технология выявления следов рук на бумаге при помощи модифицированного нингидрина ThegmaNin (BVDA, Нидерланды), отличающегося от обычного способностью растворяться в некоторых неполярных



растворителях [10]. Раствор на основе ThermoNin успешно применяют для выявления следов рук на бумаге с термочувствительным слоем, но у готового раствора небольшой срок годности (от одной до трех недель). Подобная технология выявления следов рук практически не используется в Российской Федерации, что связано с дороговизной, коротким сроком хранения, невозможностью покупки из-за санкционной политики в отношении нашей страны, а также хранения в стеклянных и пластиковых емкостях [13, с. 55–64].

Известен способ выявления следов рук на термобумаге в две стадии. Сначала поверхность с термочувствительным слоем и следом обрабатывается порошком, состоящим из смеси окислов железа ($\text{FeO}:\text{Fe}_2\text{O}_3:\text{Fe}_3\text{O}_4$). На второй стадии обработку следа производят следующим образом: готовят раствор нингидрина с полярным растворителем (этилацетат, изопропанол, этанол и др.), затем раствор смешивают с неполярным растворителем, например, петролевым эфиром, гексаном, гептаном и др., причем основным компонентом является неполярный растворитель [10]. Недостатком метода выступает его относительно сложное техническое обеспечение.

Вместе с тем совершенствование технико-криминалистических средств и методов выявления следов рук на объектах из термобумаги предполагает поиск новых методов решения данной научной и практической задачи. С этой целью авторами были изучены статьи по теме [14, с. 28–38; 15, с. 68–71] и проведено экспериментальное исследование, в основе которого лежит возможность применения термического метода для выявления следов рук на объектах из термобумаги и выработка соответствующих рекомендаций.

Для проведения эксперимента использовались кассовые чеки шириной 57 мм, полученные при работе одного экземпляра ККМ. На чеки наносились следы пальцев рук. Нагрев чеков осуществлялся в муфельной электрической печи СНОЛ 6/11-В, предназначенной для термообработки изделий в воздушной среде, до температуры $1\ 150\ ^\circ\text{C}$.

Температурный диапазон выявления подбирался экспериментальным путем: было выяснено, что при $50\ ^\circ\text{C}$ потемнений на чеках не наблюдалось, а при $90\ ^\circ\text{C}$ термобумага приобретала темно-серый цвет. В процессе прямой термопечати термобумага в ККМ дополнительно не нагревается, только отдельные растр-элементы, которые и формируют изображение. Кассовые чеки со следами нагревались при температурах $50\text{--}90\ ^\circ\text{C}$. После извлечения из печи фрагменты термобумаги фотографировались.

В качестве элемента обоснования был принят во внимание тот факт, что выявляемые термическим методом следы рук должны быть хорошо различимы на объекте. В числе прочих это обеспечивается и оптимальным соотношением показателей яркости и контраста следа и поверхности объекта. В ходе исследования установлено, что при нагреве кассовых чеков папиллярные линии следов рук остаются светлыми (более яркими), а фон темнеет (становится менее ярким).

Оценка параметров яркости фона проводилась при помощи компаратора Docucenter Nirvis Projectina и предназначенной для него компьютерной программы PIA 7 000 v.3.22, в которой яркость изображения выражается в значениях от 1 до 256, при этом участки поверхности, отражающие больше света, имеют значения ближе к 256, меньше света – ближе к 1. Для этого исследуемый объект



был помещен в компаратор, в верхнем меню выбран режим «включить моно-эмулятор», а для оценки яркости курсор наведен на измеряемую точку фона. В нижнем меню отображается значение яркости. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Яркость поверхности бумаги после нагрева

Объект	Температура, °С				
	50	60	70	80	90
Кассовые чеки	241	212	166	74	59

По итогам проведенного эксперимента можно утверждать, что кассовые чеки по мере нагревания постепенно темнеют, т. е. их яркость уменьшается, при этом папиллярные линии следа остаются светлыми. Результаты анализа зависимости яркости кассовых чеков от температуры нагрева, качества следов свидетельствуют, что наиболее контрастно следы проявляются при яркости в интервале от 166 до 212 единиц (см. рисунок).



Рис. След пальца руки, выявленный на кассовом чеке

Для выявленного термическим методом следа пальца руки характерны светлые папиллярные линии, и для успешного проведения дактилоскопических экспертиз и исследований изображение следа необходимо инвертировать при помощи доступного графического редактора.

Оценка качества выявления следов на кассовых чеках приведена в таблице 2, где символом «+» отмечены значения температуры, при которой следы удовлетворительного качества и пригодны для идентификации. Следы на кассовых чеках наиболее контрастно просматриваются при их нагревании до температуры 60–70 °С.



Таблица 2

Результаты выявления следов

Объект	Температура, °С				
	50	60	70	80	90
Кассовые чеки	–	+	+	–	–

Необходимо отметить, что описанный метод является разрушающим и может привести к уничтожению следов рук. Поэтому для выявления экспертом-криминалистом следовой информации на кассовых чеках целесообразно получить письменное разрешение следователя (дознавателя) на использование разрушающих методов.

Данный метод имеет свои достоинства и недостатки. К преимуществам относятся относительная простота его применения, отсутствие потребности в использовании специальных физических и химических веществ для выявления следов; к недостаткам – возможность уничтожения следа при неправильном выявлении, необходимость лабораторного оборудования – муфельной печи.

В любом случае выбор средств и методов выявления следов рук на кассовых чеках остается за экспертом, который принимает во внимание конкретные свойства объекта – носителя следа, условия его образования, наличие соответствующего лабораторного оборудования.

Использование термического метода для выявления следов рук на кассовых чеках, по нашему мнению, расширяет возможности дактилоскопии и дактилоскопической экспертизы в научном и методическом обеспечении раскрытия и расследования преступлений.

Список источников

1. Задоров А. Г. Криминалистическое исследование современных контрольно-кассовых чеков. Волгоград: ВА МВД России, 2020. 60 с.
2. Техничко-криминалистическая экспертиза документов: учебник / под ред. В. Е. Ляпичева, Н. Н. Шведовой. Волгоград: ВА МВД России, 2013. 268 с.
3. Пахомов А. В., Ефименко А. В., Лютов В. П. Криминалистическое исследование кассовых чеков: метод. рек. Москва: ЭКЦ МВД России, 2014. 64 с.
4. Альбом описаний диагностических признаков современных технологий печати. Москва: ЭКЦ МВД России, 2019. 49 с.
5. Дактилоскопия и дактилоскопическая экспертиза: практ. пособие / под ред. И. А. Анищенко. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрлитинформ, 2013. 200 с.
6. Майлис Н. П., Ярмак К. В., Бушуев В. В. Дактилоскопия и дактилоскопическая экспертиза: учеб. для студентов вузов. Москва: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2017. 264 с.
7. Майлис Н. П. Основы дактилоскопии: курс лекций. Москва: РГУП, 2016. 156 с.
8. Лобачева Г. К., Донцова Ю. А., Нурушев А. А. Инновационные средства выявления потожировых следов рук человека на различных поверхностях // Судебная экспертиза. 2018. № 4 (56). С. 49–59.
9. Донцова Ю. А. Направления совершенствования средств и методов обнаружения и выявления следов рук // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Т. 18, № 2. С. 31–37.



10. Пат. 2694825 Российская Федерация. Способ обнаружения и выявления следов рук на термобумаге и других пористых поверхностях с нанесенным текстом / Лобачева Г. К., Донцова Ю. А. 17.07.2019.

11. Донцова Ю. А. Совершенствование приемов выявления следов рук нингидрином // Судебная экспертиза: прошлое, настоящее и взгляд в будущее: материалы междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 6–7 июня 2019 г. Санкт-Петербург, 2019. С. 148–152.

12. Пат. 2593334 Российская Федерация. Способ выявления следов рук / Козлов А. С. 10.08.2016.

13. Современные методы и средства выявления, изъятия и исследования следов рук: учеб. пособие / Л. А. Черницын, Ю. А. Донцова, А. В. Ивашкова, Т. М. Рыжова. Москва: ЭКЦ МВД России, 2010. 176 с.

14. Тарасенко А. В., Зайцев Р. В. Выявление латентных потожировых следов рук на документах, на бумаге со специальным термочувствительным покрытием // Экспертная практика. 2014. № 76. С. 28–38.

15. Середя Ю. С., Шукуров Р. Н., Булгакова А. Н. Комплексное криминалистическое исследование кассовых чеков // Юристы-Правоведь. 2022. № 3 (101). С. 68–71.

References

1. Zadorov A. G. Forensic investigation of modern cash registers. Volgograd: Volgograd Academy of the Ministry of the Interior of Russia; 2020: 60. (In Russ.).

2. Technical and forensic examination of documents. Textbook. Ed. by V. E. Lyapichev, N. N. Shvedova. Volgograd: Volgograd Academy of the Ministry of the Interior of Russia; 2013: 268. (In Russ.).

3. Pakhomov A. V., Efimenko A. V., Lyutov V. P. Forensic examination of cash receipts. Methodological recommendations. Moscow: The Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Russia; 2014: 64. (In Russ.).

4. Album of descriptions of diagnostic signs of modern printing technologies. Moscow: ECC of the Ministry of Internal Affairs of Russia; 2019: 49. (In Russ.).

5. Fingerprinting and fingerprinting expertise. Practical guide. Ed. by I. A. Anishchenko. 2nd ed., rev. and add. Moscow: Yurлитinform; 2013: 200. (In Russ.).

6. Mailis N. P., Yarmak K. V., Bushuev V. V. Fingerprinting and fingerprint examination. Textbook. Moscow: UNITY-DANA: Law and Law; 2017: 264. (In Russ.).

7. Mailis N. P. Fundamentals of fingerprinting. Course of lectures. Moscow: RGUP; 2016: 156. (In Russ.).

8. Lobacheva G. K., Dontsova Yu. A., Nurushev A. A. Innovative means of detecting traces of human hands on various surfaces. Forensic examination, 49–59, 2018. (In Russ.).

9. Dontsova Yu. A. Directions for improving the means and methods of detecting and detecting handprints. Criminalistics: yesterday, today, tomorrow, 31–37, 2021. (In Russ.).

10. Lobacheva G. K., Dontsova Yu. A. Patent for invention No. 2694825. A method for detecting and detecting handprints on thermal paper and other porous surfaces with printed text. 17 July 2019. (In Russ.).



11. Dontsova Yu. A. Improving techniques for detecting handprints with ninhydrin. In: Forensic examination: past, present and a look into the future: materials of International scientific and practical conference, June 6–7 2019, Saint Petersburg. Saint Petersburg; 2019: 148–152. (In Russ.).

12. Kozlov A. S. Patent for invention No. 2593334. The method of detecting handprints. 10 August 2016. (In Russ.).

13. Chernitsyn L. A., Dontsova Yu. A., Ivashkova A. V., Ryzhova T. M. Modern methods and means of detecting, removing and examining handprints. Textbook. Moscow: The Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Russia; 2010: 176. (In Russ.).

14. Tarasenko A. V., Zaitsev R. V. Identification of latent fat handprints on documents, on paper with a special heat-sensitive coating. Expert practice, 28–38, 2014. (In Russ.).

15. Sereda Yu. S., Shukurov R. N., Bulgakova A. N. Complex forensic investigation of cash receipts. Jurist-Pravoved, 68–71, 2022. (In Russ.).

Латышов Игорь Владимирович,

профессор кафедры криминалистических экспертиз и исследований Санкт-Петербургского университета МВД России, доктор юридических наук, доцент, заслуженный юрист РФ; latyshov@gmail.com

Пахомов Михаил Евгеньевич,

старший преподаватель кафедры трасологии и баллистики учебно-научного комплекса экспертно-криминалистической деятельности Волгоградской академии МВД России; pakhomoff.mikhail@yandex.ru

Latyshov Igor Vladimirovich,

professor of the department of forensics and investigations of the Saint Petersburg University of the Ministry of the Interior of Russia, doctor of juridical sciences, associate professor, honored lawyer of the Russian Federation; latyshov@gmail.com

Pakhomov Mikhail Evgenevich,

senior lecturer of the department of trasology and ballistics of the training and scientific complex of expert criminalistic activities of the Volgograd Academy of the Ministry of the Interior of Russia; pakhomoff.mikhail@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 17.11.2023; одобрена после рецензирования 22.11.2023; принята к публикации 24.11.2023.

The article was submitted 17.11.2023; approved after reviewing 22.11.2023; accepted for publication 24.11.2023.

* * *