



УДК 343.982.35

**КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ  
И ПРИМЕНЕНИЯ ТЕМНЫХ ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ  
ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЛАТЕНТНЫХ СЛЕДОВ РУК**

**Василий Алексеевич Васильев\***, **Татьяна Александровна Ермакова\*\***,  
**Юрий Алексеевич Дружинин\*\*\***, **Илья Борисович Афанасьев\*\*\*\***

\* Волгоградская академия МВД России, Волгоград, Россия, v-vasiliev@inbox.ru

\*\* Волгоградский государственный университет, Волгоград, Россия,  
taermakova09@mail.ru

\*\*\* ЭКЦ МВД России, Москва, Россия, eko47@mail.ru

\*\*\*\* ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России, Москва, Россия, ilya\_afanasev@pisem.net

*Аннотация.* В настоящее время в судебной экспертизе, и в частности в дактилоскопии, вопросам разработки и апробации новых технико-криминалистических средств уделяется недостаточно внимания. Большинство иностранных компаний (Sirchie, BVDA, Foster Freeman и др.) прекращены поставки специализированных реактивов, применяемых при выявлении и фиксации следов рук. Отмечается также отсутствие новых разработок в данной области отечественными производителями технико-криминалистических средств. Указанные обстоятельства привели к изменению номенклатуры, в том числе расходных материалов (универсальных и специализированных) – дактилоскопических порошков, необходимых как при осмотре места происшествия, так и в лабораторных условиях.

В настоящей статье на основе патентного поиска показан эвристический подход к разработке новых составов темных дактилоскопических порошков с улучшенной адгезионной способностью по отношению к потожировому веществу следа. Проиллюстрированы результаты выявления латентных следов рук дактилоскопическими порошками на разнообразных по свойствам следовоспринимающих поверхностях.

*Ключевые слова:* дактилоскопическая экспертиза, дактилоскопические порошки, физические методы, методы выявления, следы рук человека

*Для цитирования:* Васильев В. А., Ермакова Т. А., Дружинин Ю. А., Афанасьев И. Б. Криминалистические аспекты разработки и применения темных дактилоскопических порошков для выявления латентных следов рук // Судебная экспертиза. 2024. № 2 (78). С. 74–83.

---

© Васильев В. А., Ермакова Т. А., Дружинин Ю. А., Афанасьев И. Б., 2024

**FORENSIC ASPECTS OF DEVELOPMENT AND APPLICATION  
OF DARK FINGERPRINT POWDERS TO DETECT LATENT FINGERPRINTS**

**Vasily Alexeevich Vasilyev\***, **Tatiana Aleksandrovna Ermakova\*\***,  
**Yury Alekseevich Druzhinin\*\*\***, **Ilya Borisovitch Afanasyev\*\*\*\***

\* Volgograd Academy of the Ministry of the Interior of Russia,  
Volgograd, Russia, v-vasiliev@inbox.ru

\*\* Volgograd State University, Volgograd, Russia, taermakova09@mail.ru

\*\*\* Forensic science centre of the Ministry of the Interior of Russian Federation,  
Moscow, Russia, eko47@mail.ru

\*\*\*\* RFCFS, Moscow, Russia, ilya\_afanasev@pisem.net

*Abstract.* The inadequate attention is given currently to development and approbation of new forensic equipments within the forensic examination and in particular in the fingerprinting. Deliveries of special reagents applied to detect and fix fingerprints have been cut off by majority of foreign companies (e. g. Sirchie, BVDA, Foster Freeman etc.). In addition, absence of new developments is being recorded in this field by national manufacturers of forensic equipments. Circumstances indicated have caused the shifts in product mix, including consumables (both universal and customized) used both for crime scene investigation and in a laboratory environment – fingerprint powders.

Based on the patent searches, the heuristic approach for development of new fingerprint powder compositions with enhanced adhesion ability as to sweat and grease deposits has been shown in this paper. Results of latent fingerprints detection by fingerprint powders have been illustrated on surfaces accepting fingerprints which differ in properties.

*Keywords:* fingerprint investigations, fingerprint powders, physical methods, detection methods, human fingerprints

*For citation:* Vasilyev V. A., Ermakova T. A., Druzhinin Yu. A., Afanasyev I. B. Forensic aspects of development and application of dark fingerprint powders to detect latent fingerprints. *Forensic Examination*, 74–83, 2024. (In Russ.).

**Вводная часть.** Как известно, в области дактилоскопии и дактилоскопической экспертизы наиболее актуальными являются идентификационные задачи. Промежуточной и часто встречаемой выступает диагностическая задача – определение пригодности латентных следов рук для их последующей идентификации. Выявленные соответствующим технико-криминалистическим средством, зафиксированные и изъятые в ходе осмотра места происшествия следы позволяют решать данные задачи, в том числе и по прошествии достаточно длительного срока с момента совершения преступления [1].

Проведенный анализ современной литературы по практическому использованию средств выявления латентных следов рук показывает, что разработанные отечественными и зарубежными производителями криминалистической техники дактилоскопические порошки различаются друг от друга цветом, дисперсностью, селективностью по отношению к потожировому веществу и следовоспринимающей поверхности, магнитными и люминесцентными свойствами [2; 3].



Однако в настоящее время рядом компаний (Sirchie, BVDA, Foster Freeman и др.) ограничены поставки специализированных дактилоскопических средств, химических компонентов, что актуализирует разработку новых составов дактилоскопических порошков на основе доступной отечественной сырьевой базы<sup>1</sup>.

На процесс выявления латентных следов рук дактилоскопическими порошками оказывают влияние следующие факторы [4; 5]:

- внешние условия (температура окружающей среды, влажность, запыленность и т. п.);
- химический состав и состояние потожирового вещества следа;
- физико-химические характеристики следовоспринимающей поверхности (способность к смачиванию, адгезия, шероховатость и т. д.);
- гранулометрический и химический состав дактилоскопических порошков.

Научные исследования трехкомпонентной системы, проведенные с помощью современных аналитических методов: средство выявления (дактилоскопический порошок) – потожировое вещество следа – следовоспринимающая поверхность [6–8], не привели к обнаружению прямых зависимостей «состав (структура) – свойства».

Рекомендации, выработанные практикующими экспертами и производителями криминалистической техники по применению дактилоскопических порошков, являются эмпирическими [1; 5]. В паспортах безопасности, технических условиях на средства выявления содержится минимально доступная техническая информация, включающая опосредованные нормируемые физико-химические показатели, не позволяющие оценить практические свойства дактилоскопических порошков.

Поскольку учесть все вышеперечисленные факторы, влияющие на выявление следа, практически невозможно, перед исследователями поставлена задача по разработке универсальных дактилоскопических порошков, обладающих оптимальными поверхностными свойствами, позволяющими применять их на большинстве следовоспринимающих объектов.

При разработке новых составов темных дактилоскопических порошков для выявления латентных следов рук авторами проведен патентный поиск. В качестве прототипов (ближайших аналогов) выбраны составы, характерные для черных магнитного и немагнитного дактилоскопических порошков (табл. 1).

По методикам, указанным в литературных источниках<sup>2</sup>, получены образцы дактилоскопических порошков (прототипы 1, 2). В результате испытаний на наиболее распространенных следовоспринимающих поверхностях были выявлены следующие недостатки:

- низкое «качество» латентных следов рук;
- высокая сорбционная способность по отношению к следовоспринимающим поверхностям.

<sup>1</sup> URL: <https://www.krim-market.ru/> (дата обращения: 02.04.2024); Целевые технологии. URL: <https://aimtech.ru/> (дата обращения: 02.04.2024); Оснащение экспертов. URL: <https://criminalist.expert/> (дата обращения: 02.04.2024).

<sup>2</sup> Пат. № 11713 С1 Республика Беларусь, МПК (2006) А 61В 5/117. Черный немагнитный дактилоскопический порошок / Воробьева С. А., Лесникович А. И., Милевич И. А., Семенова Е. М.; опубл. 30.04.2009; А. с. кл. 542949 С 01 СССР, N 27/28. Способ получения магнитных порошков / Черемных В. В., Титенко А. Г.; опубл. 15.01.1977.



Таблица 1

**Примерный состав черных магнитного и немагнитного дактилоскопических порошков (прототипы 1 и 2 соответственно)**

№ п/п	Наименование состава	Наименование дактилоскопического порошка	Состав	№ п/п в списке источников
1.	Прототип 1	Черный немагнитный дактилоскопический порошок	Оксид меди (II) – 50 %, сажа черная – 40 %, тальк – 10 %	12
2.	Прототип 2	Черный магнитный дактилоскопический порошок	Порошок магнетита, или металлического железа, обработанный раствором стеариновой кислоты в ацетоне	13

Для решения указанных проблем проведено исследование по модификации известных составов дактилоскопических порошков (прототипы 1, 2).

**Материалы и методы исследования.** Образцы темного немагнитного дактилоскопического порошка<sup>1</sup> получены путем последовательного введения и механического перемешивания компонентов, а образцы темного магнитного дактилоскопического порошка<sup>2</sup> – посредством последовательного введения и механического перемешивания компонентов с органическим растворителем, содержащим поверхностно-активные вещества, с последующим высушиванием до постоянной массы.

При проведении экспериментов использовали следовоспринимающие объекты, характеризующиеся ровной, гладкой поверхностью, обладающей различными значениями шероховатости: пластик (ГОСТ Р 33756-2016), стекло (ГОСТ Р 111-2014), бумагу (ГОСТ 58611-2019), ламинированную ДСП (ГОСТ 32289-2013) и ряд других.

Экспериментальные следы оставляли 6 человек в возрасте от 17 до 45 лет. Для исключения воздействия случайных факторов, приводящих к образованию латентных следов рук на следовоспринимающих объектах невысокого качества, оставленные следы контролировали визуально по следующим параметрам:

– папиллярные узоры (определяем тип и вид), а также отдельные папиллярные линии визуально различимы;

<sup>1</sup> Пат. 2657425 С1 Российская Федерация, МПК G01N33/00. Способ получения немагнитного дактилоскопического порошка на основе ультрадисперсного наноматериала для выявления латентных следов рук / Ермакова Т. А., Запороцкова И. В., Афанасьев И. Б. [и др.]; опублик. 13.06.2018, Бюл. № 17.

<sup>2</sup> Пат. 2794978 С2 Российская Федерация, МПК А61В5/117. Способ получения магнитного дактилоскопического порошка на основе высокодисперсных порошков для выявления латентных следов рук / Ермакова Т. А., Афанасьев И. Б., Дружинин Ю. А., Юдина Т. Ю.; опублик. 26.04.2023, Бюл. № 12.



– папиллярные линии четкие, непрерывистые (сплошные), достаточной ширины;

– на папиллярных линиях (с учетом механизма следообразования) различимы поро- и эджескопические признаки.

Качество следов, выявляемых при помощи дактилоскопических порошков, оценивалось по следующим показателям:

«+» – выявленный след хорошего качества, видны частные признаки папиллярного узора, в отдельных случаях дифференцируемы поро- и эджескопические признаки, след пригоден для идентификации личности;

«-» – след неудовлетворительного качества, частные признаки папиллярного узора дифференцируются недостаточно четко, след не выявлен, так как обладает низкой контрастностью, и непригоден для идентификации личности.

Фиксацию указанных следов осуществляли на цифровую фотокамеру Sony DSLR-S230 с объективом SAL1855.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Дактилоскопические порошки являются многокомпонентными системами, гранулометрический состав которых варьируется в широком диапазоне значений. Поверхностные свойства следовоспринимающих поверхностей (смачиваемость, шероховатость, пористость и т. д.) и физико-химические свойства потожирового вещества человека (химический состав, соотношение компонентов, растекаемость, плотность, вязкость и т. п.) также непостоянны. При этом дактилоскопический порошок по отношению к следовоспринимающей поверхности должен обладать низкой адгезией, а по отношению к потожировому веществу следа – высокой. Таким образом, оптимизацию свойств тройной системы (дактилоскопический порошок – потожировое вещество – следовоспринимающая поверхность) можно отнести к эвристическим задачам.

Для селективной трансформации поверхностных свойств данной дисперсной системы необходимо изменить ее свободную энергию. В качестве веществ, позволяющих регулировать данные свойства, при проведении экспериментальных исследований использовали:

– ультрадисперсные материалы, обладающие развитой поверхностью, углеродные нанотрубки (УНТ);

– поверхностно-активные вещества.

Модификацию известного состава черного немагнитного дактилоскопического порошка (прототип 1) осуществляли при помощи УНТ. В ходе экспериментов подобрано оптимальное соотношение реагентов (% масс.)<sup>1</sup>:

– оксид меди (II) – 30 : 70;

– сажа черная – 25 : 40;

– тальк – 1 : 20;

– УНТ – 1 : 15.

В таблице 2 представлены результаты экспериментальной работы по оптимизации состава (соотношения реагентов) темного немагнитного дактилоскопического порошка, модифицированного УНТ. На рисунке 1 приведен пример

<sup>1</sup> См: Пат. 2657425 С1.



изображения латентных следов рук, выявленных с использованием состава 3 разработанного дактилоскопического порошка на различных следовоспринимающих поверхностях.

Таблица 2

**Результаты оптимизации состава темного немагнитного дактилоскопического порошка, модифицированного углеродными нанотрубками**

№ образца (состав)	Соотношение реагентов				Результаты испытаний
	оксид меди (II)	сажа черная	тальк	УНТ	
Прототип 1	50	40	10	–	–
1	60	25	12	3	+
2	70	26	3	1	+
3	50	35	10	5	+
4	30	45	10	15	+
5	30	40	20	10	+
6	30	40	10	20	–
7	70	27	2,5	0,5	–

*Примечание.* «+» – выявленный след хорошего качества; «–» – след неудовлетворительного качества.

Для изменения свойств известного состава черного магнитного дактилоскопического порошка (прототип 2) использовали смесь поверхностно-активных веществ. В ходе экспериментальной работы подобрано оптимальное соотношение реагентов (% масс.)<sup>1</sup>:

- железо – 20 : 50;
- оксид железа (II) – 20 : 50;
- сажа черная – 10 : 40;
- тальк – 15;
- смесь поверхностно-активных веществ:  
сорбитан стеарат – 1–5;  
полиэтиленгликолевый эфир моноэтаноламида СЖК – 1–5.

В таблице 3 представлены эксперименты по подбору оптимального соотношения реагентов, а также изображения латентных следов рук, выявленных посредством состава 6 (рис. 1) темного магнитного дактилоскопического порошка, модифицированного поверхностно-активными веществами.

<sup>1</sup> См.: Пат. 2794978 С2.

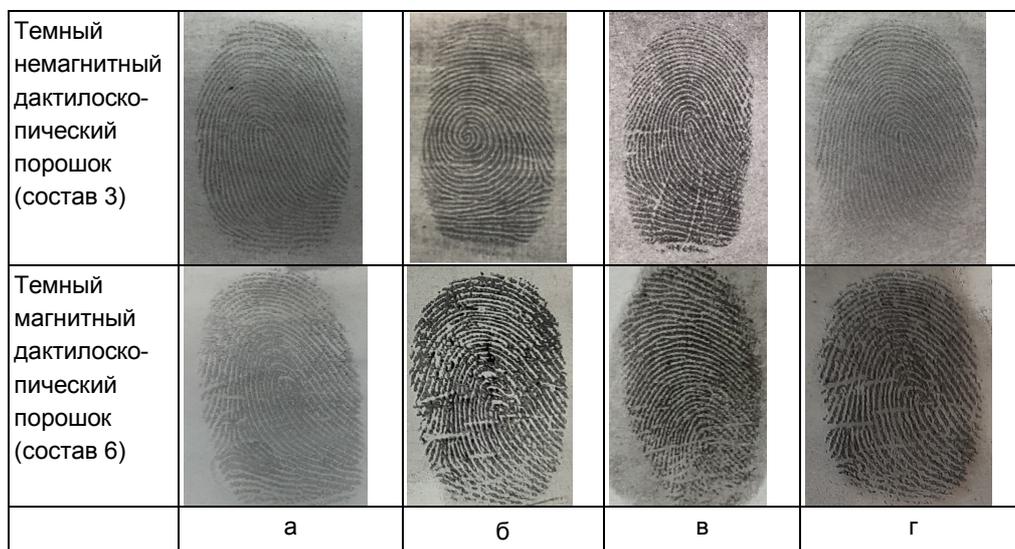


Таблица 3

**Результаты оптимизации состава темного магнитного дактилоскопического порошка, модифицированного смесью поверхностно-активных веществ**

№ образца (состав)	Соотношение исходных реагентов						Результаты испытаний
	железо	оксид железа (II)	сажа черная	тальк	смесь поверхностно-активных веществ		
					сорбитан стеарат	полиэтилен гликолевый эфир моноэтаноламида СЖК	
Прототип 2	–	–	–	–	–	–	–
1	29	20	40	1	5	5	+
2	20	50	10	15	1	4	+
3	50	25	10	10	4	1	+
4	40	25	25	5	3	2	+
5	25	20	37	12	3	3	–
6	30	31	25	8	1	5	+
7	30	27	30	10	1	2	–

*Примечание.* «+» – выявленный след хорошего качества; «–» – след неудовлетворительного качества.



*Рис. 1.* Латентные следы рук, оставленные на различных следовоспринимающих поверхностях, выявлены дактилоскопическими порошками: темным немагнитным дактилоскопическим порошком (состав 3) и темным магнитным дактилоскопическим порошком (состав 6):

а – стекло (ГОСТ Р 111-2014); б – ламинированная ДСП (ГОСТ 32289-2013); в – бумажная поверхность (ГОСТ 58611-2019); г – пластик (ГОСТ Р 33756-2016)



По результатам патентного поиска и экспериментальных исследований оптимизированы состав и свойства черных магнитного и немагнитного дактилоскопических порошков (прототипы 1, 2). Разработанные составы немагнитного темного дактилоскопического порошка модифицированы небольшим количеством УНТ, в связи с чем показывают более качественное выявление следов, чем прототип 1.

Модификация составов темного магнитного дактилоскопического порошка одновременно двумя поверхностно-активными веществами – сорбитан стеаратом и полиэтиленгликолевым эфиром моноэтаноламида СЖК – способствует повышению качества выявления следов и изменению адгезионных свойств по отношению к составу прототипа 2.

Изменение содержания модифицирующих добавок в разработанных составах темных дактилоскопических порошков (от оптимального значения) приводит к снижению качества выявляемых следов.

#### Список источников

1. Современные методы и средства выявления, изъятия и исследования следов рук: учеб. пособие / Л. А. Черницын [и др.]. Москва: ЭКЦ МВД РФ, 2010. 176 с.
2. *Advances in fingerprint technology* / ed. by H. C. Lee, R. Ramotowski, R. E. Gaensslen. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2001. 426 p.
3. Латышов И. В., Васильев В. А., Кондаков А. В. Оценка эффективности применения дактилоскопических порошков для выявления следов рук // Труды Академии управления МВД России. 2018. Вып. 3 (47). С. 142–147.
4. Корноухов В. Е., Ярослав Ю. Ю., Яровенко Т. В. Дактилоскопическая экспертиза: современное состояние и перспективы развития: монография. Москва: Норма: ИНФРА-М, 2015. 320 с.
5. Донцова Ю. А., Капитонов В. Е. Давность следов рук и оптимальные способы обнаружения следов рук различной давности на различных поверхностях: учеб. пособие. Москва: ЭКЦ МВД России, 2008. 32 с.
6. *Fingerprint source book* / H. Bandey, S. Bleay, V. Bowman [et al.]. London: Home Office, 2018.
7. Jones B. J., Downham R., Sears V. G. Effect of substrate surface topography on forensic development of latent fingerprints with iron oxide powder suspension // *Surface and Interface Analysis*. 2010. Iss. 42 (5). P. 438–442.
8. Использование методов электронной микроскопии для оценки свойств дактилоскопических порошков / И. В. Латышов, И. Б. Афанасьев, Ю. А. Дружинин [и др.] // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2016. № 2 (70). С. 102–107.

#### References

1. Chernitsyn L. A. (et al.). Modern methods and means of detection, lifting and investigation of fingerprints. Study guide. Moscow: The Forensic science centre of the Ministry of the Interior of Russian Federation; 2010: 176. (In Russ.).



2. Advances in fingerprint technology. Ed. by H. C. Lee, R. Ramotowski, R. E. Gaensslen. Boca Raton, Fla.: CRC Press; 2001: 426. (In Eng.).
3. Latyshov I. V., Vasilyev V. A., Kondakov A. V. Assessment of feasibility of fingerprint powders to detect fingerprints. Papers of the Academy of Management of the MIA of Russia, 142–147, 2018. (In Russ.).
4. Kornoukhov V. E., Yaroslav Yu. Yu., Yarovenko T. V. Fingerprint examination: the current state and prospects for the development. Monograph. Moscow: Norma: INFRA-M; 2015: 320. (In Russ.).
5. Dontsova Yu. A., Kapitonov V. E. Fingerprints time limitations and convenient ways to detect fingerprints of different time limitations on diverse surfaces. Study guide. Moscow: The Forensic science centre of the Ministry of the Interior of Russian Federation; 2008: 32. (In Russ.).
6. Fingerprint source book. Ed. by H. Bandey, S. Bleay, V. Bowman (et al.). London: Home Office; 2018. (In Eng.).
7. Jones B. J., Downham R., Sears V. G. Effect of substrate surface topography on forensic development of latent fingerprints with iron oxide powder suspension. Surface and Interface Analysis, 438–442, 2010. (In Eng.).
8. Latyshov I. V., Afanasiev I. B., Druzhinin Yu. A. (et al.). Application of electron microscopy methods for evaluation of fingerprint properties. Journal of the Saint Petersburg University of the Ministry of the Interior of Russia, 102–107, 2016. (In Russ.).

***Васильев Василий Алексеевич,***

доцент кафедры трасологии и баллистики  
учебно-научного комплекса  
экспертно-криминалистической деятельности  
Волгоградской академии МВД России,  
кандидат химических наук, доцент; v-vasiliev@inbox.ru

***Ермакова Татьяна Александровна,***

доцент кафедры судебной экспертизы  
и физического материаловедения  
Волгоградского государственного университета,  
кандидат химических наук, доцент; taermakova09@mail.ru

***Дружинин Юрий Алексеевич,***

инженер отдела почерковедческих экспертиз  
и технико-криминалистического исследования документов  
Экспертно-криминалистического центра МВД России;  
eko47@mail.ru

***Афанасьев Илья Борисович,***

главный эксперт ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России;  
ilya\_afanasev@pisem.net



***Vasilyev Vasily Alexeevich,***

associate professor of the department of traceology and ballistics  
of the training and scientific complex of expert criminalistics activities  
of the Volgograd Academy of the Ministry of the Interior of Russia,  
candidate of chemical sciences, associate professor; v-vasiliev@inbox.ru

***Ermakova Tatiana Aleksandrovna,***

associate professor of the department  
of judge expertise and physical material science  
of the Volgograd State University,  
candidate of chemical sciences, associate professor;  
taermakova09@mail.ru

***Druzhinin Yury Alekseevich,***

engineer of the department of handwriting examinations  
and technical and criminalistic research of documents  
of the Forensic science centre  
of the Ministry of the Interior of Russian Federation; eko47@mail.ru

***Afanasyev Ilya Borisovitch,***

chief expert of the RFCFS; ilya\_afanasev@pisem.net

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; одобрена после рецензирования  
22.04.2024; принята к публикации 16.05.2024.

The article was submitted 05.04.2024; approved after reviewing 22.04.2024; accepted  
for publication 16.05.2024.

\* \* \*