



УДК 343.982.35

## ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ ТРАСОЛОГИЧЕСКИХ СЛЕДОВ ПРИ ПОМОЩИ АЭРОЗОЛЬНОГО ОКРАШИВАНИЯ

**Илья Павлович Захаров**

Экспертно-криминалистический центр МВД России, Москва, Россия,  
ilyazaharov@mail.ru

*Аннотация.* Трасологические следы в раскрытии и расследовании преступлений по объему и значимости традиционно занимают одно из лидирующих мест среди всей следовой информации, изымаемой на осмотрах мест происшествий. Каждый второй осмотр по тяжким и особо тяжким преступлениям против жизни и здоровья, собственности граждан производится с изъятием трасологических следов. Среди них значительную часть составляют объемные следы (подшв обуви, шин транспортных средств, орудий взлома и др.), которые несут криминалистически значимую информацию о событии преступления. Механизм образования таких следов при определенных условиях делает трудноразличимым рельеф на следообразующей поверхности и, по сути, не позволяет провести качественную их фиксацию. В криминалистической литературе недостаточно освещены возможности повышения контраста объемных следов, а имеющиеся способы не в полной мере позволяют полноценно передать отобразившиеся признаки следообразующих объектов. Вместе с тем в следственной и экспертной практике специалисты не используют способы повышения контраста объемных следов либо ограничиваются применением светооптических приемов, что значительно снижает возможности их идентификационных исследований. Данные факторы непосредственно влияют на эффективность использования данных следов в раскрытии и расследовании преступлений.

В статье автором на основе анализа литературных источников изучены оптические свойства типичных следовоспринимающих поверхностей, в том числе снежного покрова, изменение которых поможет существенно усилить контраст расположенных на них объемных следов, тем самым значительно повысить их информативность. На основе проведенных автором экспериментальных исследований подтверждено, что наиболее применимым для этих целей является способ аэрозольного окрашивания. Данный способ имеет ряд преимуществ, которые могут быть использованы и как дополнительный метод контрастирования объемных трасологических следов перед их фиксацией (фотографирование или копирование на слепочные массы), и как метод поиска слабовидимых объемных следов (следов малого рельефа).

При изучении физико-химических свойств красящих веществ, используемых в лакокрасочной промышленности, определены наиболее приемлемые аэрозольные красители по назначению и цветовой гамме в зависимости от состояния следовоспринимающей поверхности (на различных видах снежного покрова или грунтовых поверхностей). Выработаны конкретные рекомендации по при-

---

© Захаров И. П., 2024



менению последовательности окрашивания для исключения уничтожения (видоизменения) следа и последующей его фиксации.

Результаты исследования могут быть использованы при производстве осмотров мест происшествий и проведении экспертных исследований, что позволит существенно расширить объем криминалистической информации, применяемой для поиска объекта, связанного с событием преступления, в том числе лиц, их совершивших, и получить экспертно-криминалистические доказательства их причастности к совершению преступления.

*Ключевые слова:* осмотр места происшествия, объемные трасологические следы, информативность следов, следы подошв обуви, методы контрастирования следов, окрашивание при помощи аэрозолей

*Для цитирования:* Захаров И. П. Повышение информативности трасологических следов при помощи аэрозольного окрашивания // Судебная экспертиза. 2024. № 3 (79). С. 48–59.

## INCREASING THE INFORMATION CONTENT OF TRACEOLOGICAL TRACES BY MEANS OF AEROSOL STAINING

*Ilya Pavlovich Zakharov*

Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Moscow, Russia,  
ilyazaharov@mail.ru

*Abstract.* The use of traceological traces in the detection and investigation of crimes in terms of volume and significance traditionally occupies one of the leading places among all trace information seized during inspections of accident sites. Every second inspection of grave and especially grave crimes against life and health, property of citizens is carried out with the removal of traceological traces. Among them, a significant part consists of volumetric footprints (shoe soles, vehicle tires, burglary tools, etc.), which carry criminally significant information about the crime event. The mechanism of formation of such traces under certain conditions makes their relief difficult to distinguish, in fact, the traces become barely visible. The possibilities of increasing the contrast of three-dimensional traces are not sufficiently highlighted in the forensic literature, and the existing methods do not fully allow us to fully convey the displayed signs of trace-forming objects. At the same time, in investigative and expert practice specialists do not use methods to increase the contrast of three-dimensional traces, or they are limited to light-optical ones, which significantly reduces the possibilities of their identification studies. These factors directly affect the effectiveness of using these traces in the detection and investigation of crimes.

In the article, the author, based on the analysis of literary sources, studied the optical properties of typical trace-receiving surfaces, including snow cover, the change of which will help to significantly increase the contrast of the three-dimensional traces located on them, thereby significantly increasing their informativeness. Based on the experimental studies conducted by the author, it is confirmed that the most applicable method for these purposes is the aerosol staining method. This method has a number of advantages, which can be used as an additional method of contrasting volumetric



traceological traces before fixing them (photographing or copying onto impression masses), as well as a method of searching for barely visible volumetric traces (traces of small relief).

When studying the physical and chemical properties of dyes used in the paint industry, the most acceptable aerosol dyes for their intended purpose and color scheme were determined, depending on the condition of the trace-receiving surface (on various types of snow cover or ground surfaces). Specific recommendations have been developed on the use of a staining sequence to exclude the destruction (modification) of the trace and its subsequent fixation.

The results of the study can be used in the production of inspections of accident sites and expert research, which will significantly expand the volume of forensic information used to search for an object associated with the event of a crime, including the perpetrators, and to obtain forensic evidence of their involvement in the commission of crimes.

*Keywords:* crime scene examination, volumetric traceological traces, informative nature of the traces, traces of shoe soles, methods of contrasting traces, staining with aerosols

*For citation:* Zakharov I. P. Increasing the information content of traceological traces by means of aerosol staining. Forensic examination, 48–59, 2024. (In Russ.).

**Актуальность и значимость работы.** Вопросы совершенствования фиксации (закрепления) следовой информации при производстве следственных действий по-прежнему остаются актуальными в криминалистической науке и практике.

Органы предварительного расследования, оперативные и экспертные подразделения постоянно нуждаются в применении эффективных, наиболее простых и технически не затратных в использовании способов и приемов фиксации следов на месте преступления. Одним из способов запечатления их в первоначальном виде является фотосъемка, правила и приемы которой выработаны еще в начале XX в. и постоянно совершенствуются. Полноценно внедрена цифровая фототехника в практическую деятельность органов внутренних дел, что расширяет возможности по преобразованию изображений запечатлеваемых объектов в вид, удобный для компьютерной обработки, и получению их копий.

Несмотря на это у специалистов-криминалистов возникают трудности в фотографировании объемных трасологических следов (подошв обуви, шин транспортных средств, орудий взлома), способы увеличения их контраста используются крайне редко или вовсе не применяются. Например, как показал опрос практикующих сотрудников<sup>1</sup>, около 60 % опрошенных считают, что объемные следы обуви составляют значительную долю (от 20 до 50 %) от всех видов изымаемых следов обуви. При этом почти половина опрошенных не изготавливают слепочные копии с объемных следов и используют фотосъемку как основное средство фиксации.

<sup>1</sup> Проанкетировано 498 сотрудников экспертно-криминалистических подразделений, в том числе 134 руководителя регионального и районного уровня. Анкетирование проводилось выборочно, практически во всех крупных субъектах РФ отмечен достаточно высокий объем изымаемых трасологических следов обуви в целом.



Вместе с тем используются такие следы в раскрытии и расследовании преступлений недостаточно эффективно. Так, почти половина (42 %) опрошенных утверждает, что по изъятым на снегу следам проведено лишь от 1 до 3 результативных экспертиз<sup>1</sup> за год. Более того, у каждого третьего респондента по изъятым им следам результативных экспертиз вовсе не проводилось. Одной из основных причин подобных результатов является неиспользование основных методов (способов) контрастирующей фотосъемки объемных следов, которые выработаны криминалистической наукой и судебной экспертизой [1, с. 308]. Применяемые же методы освещения (одностороннего и кругового) обладают рядом недостатков и часто не могут быть полноценно использоваться при последующем идентификационном исследовании.

Улучшению визуального восприятия трасологических объемных следов не придавалось особого внимания, вероятнее всего, из-за распространенного мнения, в том числе среди ученых-криминалистов, что они всегда хорошо различимы и не требуют дополнительных технических средств их выявления [2, с. 66]. Вместе с тем на практике распространены случаи обнаружения объемных следов на снежном покрове и некоторых видах грунтовой поверхности, которые не позволяют полноценно их обнаруживать и проводить качественную фиксацию.

Указанные проблемы обуславливают актуальность темы настоящего исследования и определяют его задачу – совершенствование методических основ осмотра места происшествия и экспертной практики производства трасологических экспертиз и исследований по объемным трасологическим следам (подшв обуви, шин транспортных средств, орудий взлома), зафиксированных на фотоизображениях, для обеспечения эффективного использования доказательственной базы при раскрытии и расследовании преступлений.

**Основные положения.** Исходя из основ контрастирующей фотографии, различаемость деталей объекта обусловлена характером строения его поверхности, структурой, оптическими свойствами, отражательной (поглощательной) способностью ее отдельных участков, условиями освещения и др. [1, с. 309].

Специфическая структура снега определяет его светооптические свойства. Каждый снежный кристалл на поверхности снега обладает свойством зеркального отражения света одной из своих граней, но вся совокупность произвольно ориентированных кристаллов отражает лучи в разные стороны, т. е. рассеивает их и дает почти идеальное диффузное отражение. В таком случае поверхность снежного покрова может рассматриваться как матовая [3, с. 312]. Кроме этого, снег поглощает свет при съемке. В результате изображение получается с недостаточной контрастностью и без каких-либо выраженных деталей (рис. 1а).

Аналогично воспринимаются следы на грунтах, поверхности которых неоднородны по структуре и окраске (рис. 1б).

<sup>1</sup> Выводы по общегрупповой принадлежности и идентификации следа с объектом, изъятым у лиц, причастных к совершению преступлений.

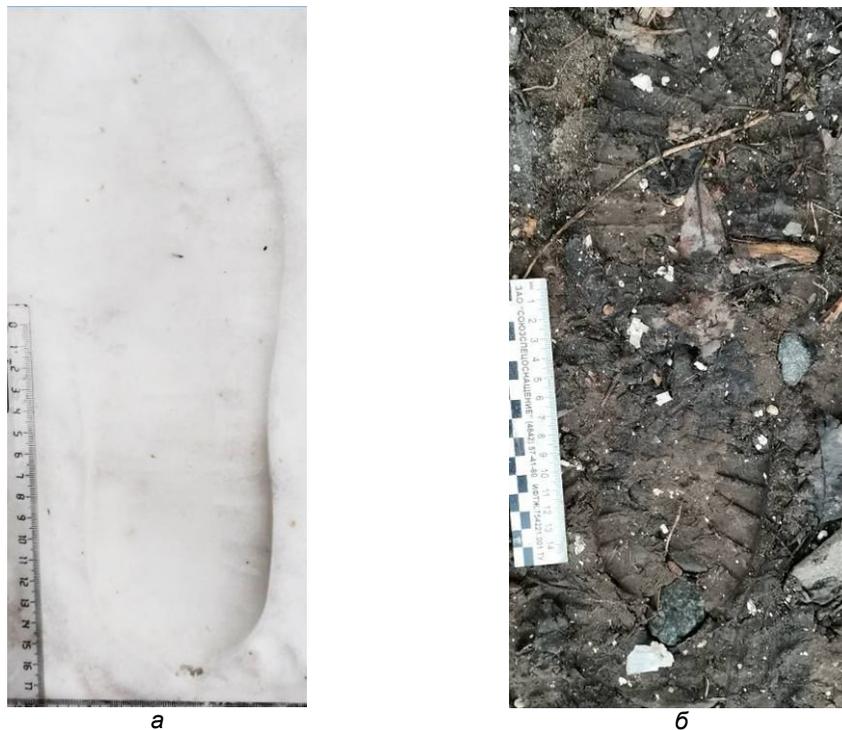


Рис. 1. Следы подошвы обуви в рассеянном естественном освещении:  
а – на снежном покрове; б – на суглинистом грунте

Редко применяемый метод опыления поверхности следа различными порошкообразными веществами [4, с. 61], как показали проведенные автором эксперименты, не дал значимых результатов<sup>1</sup>. Способ окрашивания следов на снегу силиконовым спреем [5, с. 38] также не в полной мере передает структуру мелких деталей строения следа, вероятнее всего, из-за иного его целевого назначения<sup>2</sup>.

Учитывая перечисленные особенности фотофиксации объемных следов, трудности в повышении их свето-теневого контраста, недостаточную эффективность известных методов, автор рассмотрел возможность повышения их контрастирования за счет окрашивания аэрозольными спреями. В обоснование целесообразности применения метода предложены следующие аспекты. Во-первых, необходимость изменения оптических свойств следовоспринимающей поверхности

<sup>1</sup> В качестве основного недостатка метода отмечалось неравномерное распределение порошка по поверхности следа, при этом мелкие его детали не проявлялись. В основном это обусловлено способом нанесения порошка, когда вертикальное рассеивание мелких частиц порошка делает невозможным его попадание по всей структуре следовоспринимающей поверхности (кристаллов снега, частиц грунта). При дополнительном распределении порошка кистью и удалении его излишек нарушалась его структура, что вызывало изменение отображения мелких особенностей следаобразующего объекта. Особенно это характерно на свежесвыпавшем и сухом снегу.

<sup>2</sup> Заявленное производителем назначение спрея – сохранение поверхности снега от воздействия температуры при получении гипсовых слепков. URL: <https://latentforensics.com/en-us/products/snow-impression-wax-15-oz> (дата обращения: 07.06.2024).



(снежного покрова, грунта) для улучшения контраста объемного следа. Во-вторых, способ распыления красящего вещества в аэрозолях<sup>1</sup> [6, с. 154] существенно расширяет возможности передачи мелких деталей строения следа, тем самым значительно повышается его информативность. В-третьих, простота и удобство использования, а также бесконтактность применения данного способа.

**Результаты экспериментов.** Автором проведены эксперименты на различных типах снежного покрова (свежий, влажный, сухой, рыхлый, плотный, повторно замерзший и зернистый) и грунтах (влажный, сухой). На каждой из поверхностей использовались основные виды красящих аэрозолей (алкидные, анилиновые, акриловые, эпоксидные, нитрокраски). При этом в каждом виде были подобраны краски по целевому назначению (для окрашивания и грунтования), по степени блеска (глянцевые и матовые), а также однотипным цветам (серый, коричнево-красный, черный).

По результатам экспериментальной работы установлено, что существенное значение при окрашивании имеет состав применяемого аэрозоля, способность красителя растворяться в воде и его адгезионные свойства. С учетом данных особенностей наилучший результат показали *аэрозольные краски на акриловой основе преимущественно серого цвета, предназначенные для грунтования* (рис. 2б, 3б).

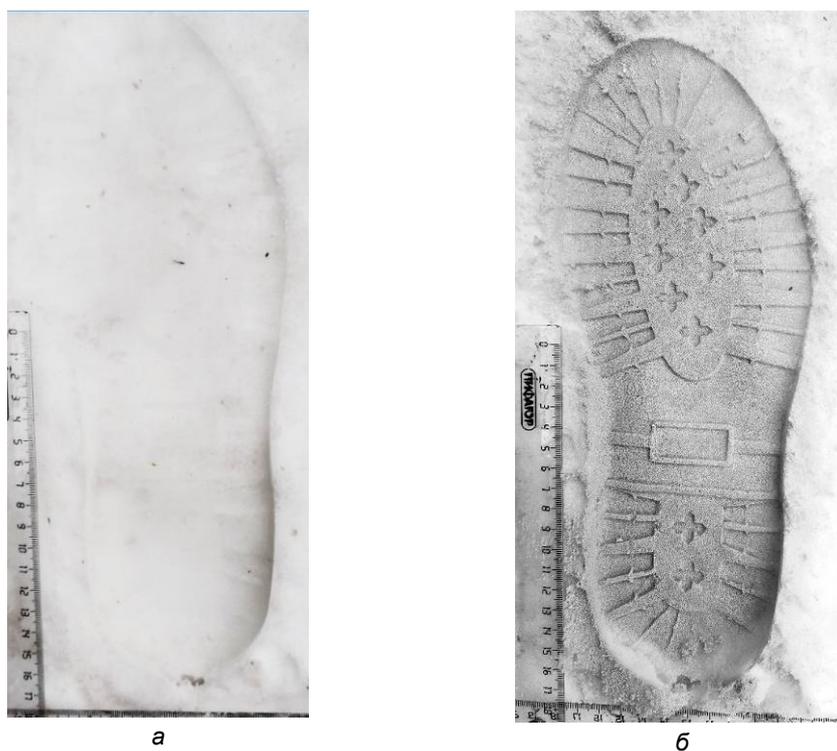


Рис. 2. След подошвы обуви на снежном покрове:  
а – без окрашивания; б – после аэрозольного окрашивания

<sup>1</sup> Размер микрокапли красящего вещества аэрозоля составляет от 6 до 50 микрон. Для сравнения: размер частиц дактилоскопических порошков – от 40 до 100 микрон.



Рис. 3. След подошвы обуви на грунте:  
а – без окрашивания; б – после аэрозольного окрашивания

Попадая на поверхность снега или влажного грунта, микрокапли красящего вещества на акриловой основе растворяются, равномерно покрывают кристаллы снега (частицы грунта), образуя сплошной красящий слой (рис. 4а). В результате поверхность видится равномерно окрашенной с отчетливо видимым рельефом объемных фигур.

При использовании нерастворимых в воде алкидных красок, напротив, отмечалась неоднородная картина распределения красящего вещества в следе (рис. 4б). Попадая на следовую поверхность, микрокапли красителя «сворачиваются», стекают с микрочастиц влажного грунта (крупинки снега), из-за слабых адгезионных свойств, входящих в состав алкидных лаков, смол и специальных масел. Вместе с тем на сухих грунтах данные особенности не критично влияют на общую визуальную оценку деталей строения следа, что предполагает предварительное пробное нанесение в зависимости от различных видов и состояний грунтовой поверхности.

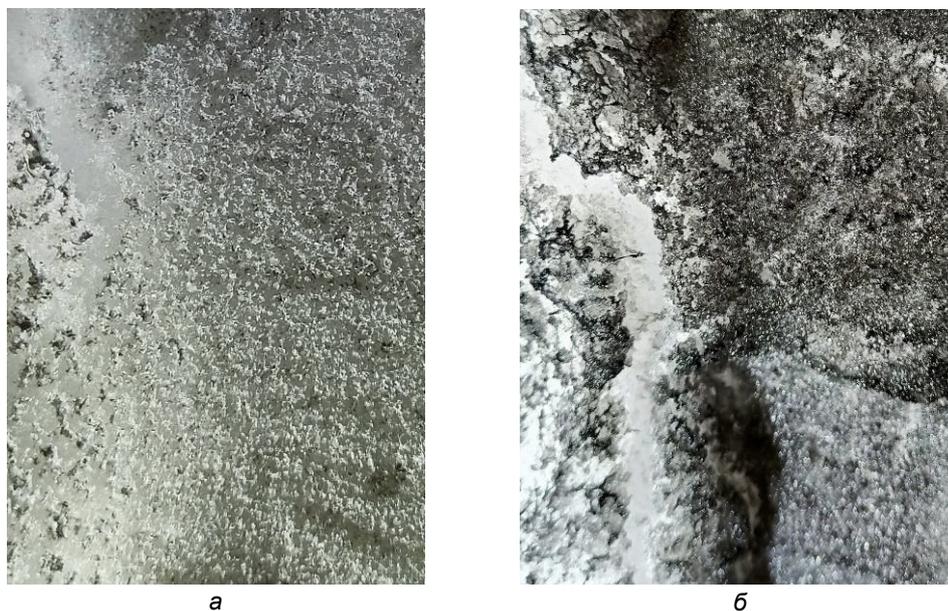


Рис. 4. Фрагменты снежной поверхности после окрашивания аэрозолями:  
а – на акриловой основе; б – на алкидной основе

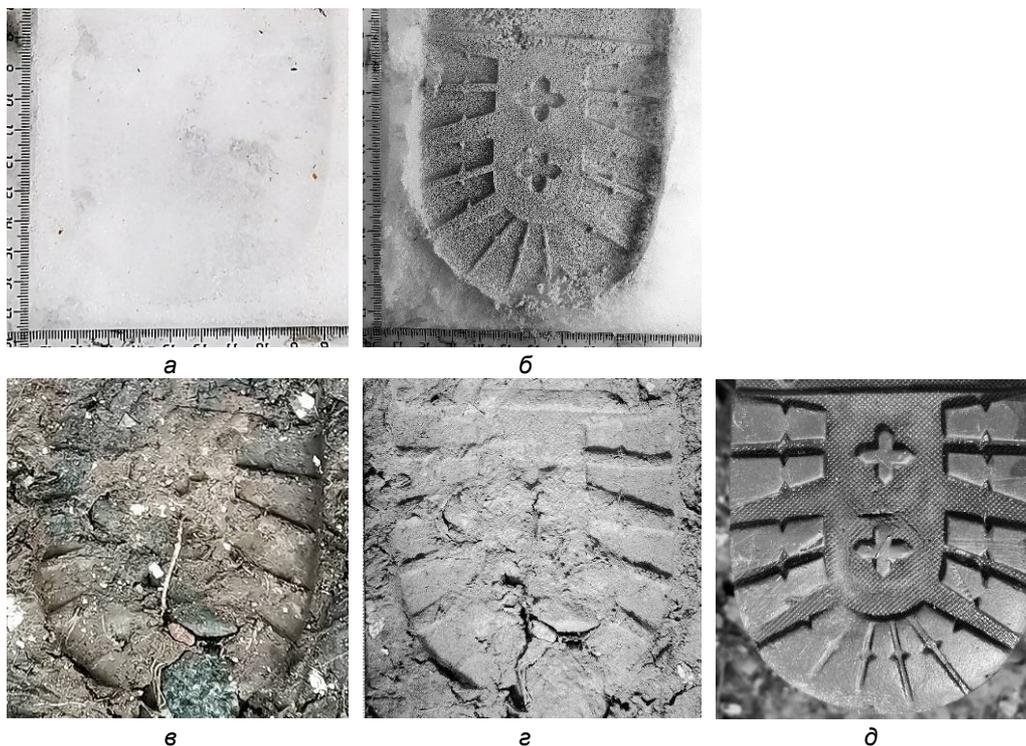


Рис. 5. Следы подошвы обуви с деталями ее строения  
до и после аэрозольного окрашивания:  
а, б – на снегу; в, г – на грунте; д – каблучная часть подошвы обуви



**Рекомендации.** В ходе эксперимента установлены некоторые особенности применения аэрозольного окрашивания, поэтому автором предложены следующие правила (рекомендации) его проведения:

1. Перед использованием контрастирования следа обязательно должно быть проведено его фотографирование по правилам масштабной фотосъемки.

2. Аэрозоль необходимо выбирать в зависимости от типа снежного покрова и грунта. На сухих грунтах – одинаковый результат всех типов аэрозолей. На влажных грунтах и снежной поверхности – наиболее эффективное использование водорастворимых аэрозолей (например, акриловых).

3. Оптимальное расстояние распыления аэрозоля до следа – 25–30 см (соответствует расстоянию, заявленному производителями). При меньшем расстоянии – структура снега может быть разрушена за счет интенсивного потока (струи) сжатого газа, в особенности на свежеснежавшем, рыхлом снеге и мелкодисперсных грунтах (веществах).

4. Перед итоговым окрашиванием рекомендовано пробное распыление на участках снега, расположенных рядом со следом.

5. Направление струи спрея должно быть приближено к 45 градусам к поверхности следа либо параллельно, либо вверх от следа, за счет чего будет происходить самопроизвольное опускание частиц краски.

6. Окрашивание рекомендуется проводить в несколько слоев (подбирается экспериментально, в зависимости от условий). Наилучшее визуальное восприятие – 2–3 неинтенсивных слоя. Более толстый (контрастный) слой ухудшает визуальное восприятие следа, изображение становится «однотонным», без выраженных граней элементов, тем самым «забивает» рельеф рисунка.

7. Использование алкидных аэрозолей в некоторых случаях (при длительном контакте на поверхности) может видоизменить след на снегу за счет растворителей, входящих в их состав.

8. При фотосъемке окрашенного следа необходимо использовать коспадающее направленное освещение, которое делает более выраженным рельеф деталей следа.

9. Слепочная копия, полученная с окрашенного объемного следа, существенно улучшает ее контраст, что положительно влияет на визуальную оценку признаков при экспертном исследовании.

**Заключение.** По результатам проведенных автором исследований выделены следующие *преимущества* аэрозольного окрашивания над другими методами:

– простота, удобство использования, универсальность применения на различных поверхностях (возможность окрашивания практически на любом типе снежного покрова и грунтов (от мелкодисперсного до крупнодисперсного: глинистых, торфяных, песчаных и т.п.);

– бесконтактное нанесение красящего вещества, что позволяет максимально сохранить след в первоначальном виде, без искажения, которое присутствует при контактных способах копирования;

– мелкодисперсный состав аэрозолей отлично покрывает мельчайшие частицы грунта (кристаллы снега), что позволяет передавать микрорельеф поверхности, тем самым существенно повышаются возможности установления тождества объектов по оставленным ими следам при проведении экспертных исследований.



На основании проведенного исследования выработаны конкретные рекомендации по совершенствованию фиксации объемных трасологических следов при производстве первоначальных следственных действий, за счет повышения их информативности. Предложенный способ аэрозольного окрашивания может быть использован как дополнительный метод контрастирования объемных трасологических следов с целью их последующей качественной фиксации (фотографирование, изготовление слепков и получение 3D-моделей).

#### Список источников

1. Ищенко Е. П., Ищенко П. П., Зотчев В. А. Криминалистическая фотография и видеозапись: учеб.-практ. пособие / под ред. проф. Е. П. Ищенко. Москва: Юристъ, 1999. 433 с.
2. Трасология и трасологическая экспертиза: учебник / А. Г. Сухарев, А. В. Калякин, А. Г. Егоров, А. И. Головченко. Саратов: Саратов. юрид. ин-т МВД России, 2009. 420 с.
3. Гляциологический словарь / под ред. В. М. Котлякова. Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. 564 с.
4. Фоминых И. С. Следы ног: учеб. пособие. Томск: Изд. дом Том. гос. ун-та, 2014. 99 с.
5. Беляев М. В., Котов К. Ю. Совершенствование методов фиксации и изъятия следов подошвы обуви, обнаруженных на снежном покрове // Вестник экономической безопасности. 2022. № 5. С. 37–45.
6. Крутько Э. Т., Прокопчук Н. Р. Химия и технология лакокрасочных материалов и покрытий: учеб. пособие. Минск: БГТУ, 2004. 314 с.

#### References

1. Ishchenko E. P., Ishchenko P. P., Zotchev V. A. Forensic photography and video recording. Educational and practical guide. Ed. by prof. E. P. Ishchenko. Moscow: Jurist; 1999: 433. (In Russ.).
2. Sukharev A. G., Kalyakin A. V., Egorov A. G., Golovchenko A. I. Tracology and tracological expertise. Textbook. Saratov: Saratov Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia; 2009: 420. (In Russ.).
3. Glaciological dictionary. Ed. by V. M. Kotlyakov. Leningrad: Hydrometeorological data; 1984: 564. (In Russ.).
4. Fomin I. S. Footprints. Textbook. Tomsk: Publishing House of Tomsk State University; 2014: 99. (In Russ.).
5. Belyaev M. V., Kotov K. Yu. Improvement of methods for fixing and removing shoe sole marks found on snow cover. Bulletin of Economic Security, 37–45, 2022. (In Russ.).
6. Krutko E. T., Prokopchuk N. R. Chemistry and technology of paints and coatings. Study guide. Minsk: BSTU; 2004: 314. (In Russ.).



### Библиографический список

1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химических технологий. Москва: Химия, 1973. 752 с.
2. Яковлев А. Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий: учеб. пособие для вузов. Санкт-Петербург: Химиздат, 2008. 448 с.
3. Жужиков В. А. Фильтрация: теория и практика разделения суспензий. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Химия, 1980. 400 с.
4. Прокопчук Н. Р., Крутько Э. Т., Глоба А. И. Химическая модификация пленкообразующих веществ: учеб. пособие для студентов специальности «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий». Минск: БГТУ, 2012. 381 с.
5. Дудаев А. Б., Зеленский М. А. Работа со следами на месте происшествия: учеб. пособие. Белгород: БелЮи МВД России, 2005. 188 с.
6. Филиппов А. Г. Криминалистика: учебник. Москва: Высшее образование, 2009. 441 с.
7. Трасология и трасологическая экспертиза: учебник / И. В. Латышов, Д. Ю. Донцов, Е. В. Китаев [и др.]; под ред. И. В. Латышова. Волгоград: ВА МВД России, 2022. 524 с.
8. Криминалистика: учебник (уровень специалитета) / под ред. А. И. Бастрыкина, Е. П. Ищенко, Я. В. Комиссаровой. Москва: Проспект, 2019. 616 с.
9. ГОСТ 28246-2017. Материалы лакокрасочные. Термины и определения. Введ. приказом Росстандарта от 08.08.2017 № 825-ст // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
10. ГОСТ 32481-2013. Товары бытовой химии в аэрозольной упаковке. Общие технические условия. Введ. приказом Федер. агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.11.2013 № 1815-ст // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

### Bibliographic list

1. Kasatkin A. G. Basic processes and devices of chemical technologies. Moscow: Chemistry; 1973: 752. (In Russ.).
2. Yakovlev A. D. Chemistry and technology of paint coatings. Textbook for universities. Saint Petersburg: Khimizdat; 2008: 448. (In Russ.).
3. Zhuzhikov V. A. Filtration: theory and practice of suspension separation. 4<sup>th</sup> ed., repr. and add. Moscow: Chemistry; 1980: 400. (In Russ.).
4. Prokopchuk N. R., Krutko E. T., Globa A. I. Chemical modification of film-forming substances. Handbook for students of the specialty "Chemical technology of organic substances, materials and products". Minsk: BSTU; 2012: 381. (In Russ.).
5. Dudaev A. B., Zelensky M. A. Working with traces at the scene of an accident. Textbook. Belgorod: Belgorod Law Institute of Ministry of the Interior of Russia; 2005: 188. (In Russ.).
6. Filippov A. G. Criminalistics. Textbook. Moscow: Higher Education; 2009: 441. (In Russ.).



7. Latyshov I. V., Dontsov D. Yu., Kitaev E. V. (et al.) Traceology and tracological expertise. Textbook. Ed. by I. V. Latyshov. Volgograd: Volgograd Academy of the Ministry of the Interior of Russia; 2022: 524. (In Russ.).

8. Criminalistics. Textbook (specialist level). Ed. by A. I. Bastrykina, E. P. Ishchenko, Ya. V. Komissarova. Moscow: Prospekt; 2019: 616. (In Russ.).

9. GOST 28246-2017. Coatings materials. Terms and definitions. Introduced by the order of the Rosstandard on 08.08.2017 825-st. Available from: reference and legal system "ConsultantPlus". Access mode: for registered users.

10. GOST 32481-2013. Household chemical products in aerosol packaging. General technical conditions. Introduced by the order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology on 22.11.2013 1815-st. Available from: reference and legal system "ConsultantPlus". Access mode: for registered users.

**Захаров Илья Павлович,**

заместитель начальника отдела трасологических экспертиз,  
учетов и исследования холодного оружия  
криминалистических экспертиз и учетов  
Экспертно-криминалистического центра МВД России;  
ilyazaharov@mail.ru

**Zakharov Ilya Pavlovich,**

deputy head of the department of traceological examinations,  
records and research of cold weapons  
of forensic examinations and records  
of the Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Russia;  
ilyazaharov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 08.08.2024; одобрена после рецензирования 02.09.2024; принята к публикации 03.09.2024.

The article was submitted 08.08.2024; approved after reviewing 02.09.2024; accepted for publication 03.09.2024.

\* \* \*