
Научная статья

УДК 343.98

DOI 10.33184/vest-law-bsu-2025.25.16

Лессард Алек Браен

Саратовская государственная юридическая академия,

Саратов, Россия, alessard@mail.ru

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАБОРА «ХИЩНИК»
ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ СЛЕДОВ КРОВИ, НАХОДИВШИХСЯ
В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ АГРЕССИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР**

Аннотация. В настоящем исследовании рассматриваются возможности практического применения набора «Хищник» для выявления скрытых следов крови, подвергавшихся воздействию агрессивных температур. Набор «Хищник» входит в состав научно-технического обеспечения Экспертно-криминалистического центра ГУ МВД РФ. На основании собственных эмпирических исследований даются рекомендации по использованию реактива при производстве осмотра места происшествия в целях обнаружения искомых следов и их предварительного исследования, освещаются особенности фиксации результатов его применения. По результатам проведенных экспериментов делается вывод о том, что кровь, как вещество следа, не деградирует в условиях воздействия агрессивных температур и остается пригодной для инициации наглядной положительной реакции при использовании набора «Хищник» для выявления скрытых следов крови.

Ключевые слова: *следственный осмотр, следы крови, предварительное исследование, агрессивные температурные условия, эксперимент, реактив «Хищник»*

Для цитирования: Лессард А.Б. Возможности применения набора «Хищник» для обнаружения следов крови, находившихся в условиях воздействия агрессивных температур / А.Б. Лессард. – DOI 10.33184/vest-law-bsu-2025.25.16 // Вестник Института права Башкирского государственного университета. – 2025. – № 1. – С. 191–202.

Lessard Alek Bryan

Saratov State Law Academy, Saratov, Russia, alessard@mail.ru

THE POSSIBILITY OF USING THE “PREDATOR” KIT TO DETECT BLOOD TRACES UNDER AGGRESSIVE TEMPERATURES

Abstract. This study examines the possibilities of practical application of the “Predator” kit for detecting hidden traces of blood, which is part of the scientific and technical support of the Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, in order to detect traces of blood exposed to aggressive temperatures. Based on our own empirical research, recommendations are given on the use of the reagent during the inspection of the scene in order to detect the desired traces and their preliminary investigation, and the features of fixing the results of its use are highlighted. Based on the results of the experiments, it is concluded that blood, as a trace substance, does not degrade under the influence of aggressive temperatures, and remains suitable for initiating a visual positive reaction when using the “Predator” blood detection kit.

Keywords: investigative examination, blood traces, preliminary examination, aggressive temperature conditions, experiment, Predator reagent

For citation: Lessard A.B. The Possibility of Using the “Predator” Kit to Detect Blood Traces under Aggressive Temperatures. *Vestnik Instituta prava Bashkirskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Institute of Law of the Bashkir State University*, 2025, no. 1, pp. 191–202 (In Russian). DOI 10.33184/vest-law-bsu-2025.25.16.

Введение

Телесные повреждения, причиненные потерпевшему при совершении преступлений против личности (раны, причиненные твердыми тупыми предметами, острыми предметами, огнестрельным оружием и др.), являются причиной формирования в материальной среде различных по объему следов крови, обнаружение которых визуальным осмотром предметов материальной обстановки не всегда приносит положительные результаты.

В проведенных нами ранее исследованиях приводятся следующие данные: «Индивидуальные особенности следов крови, приобретенные во время их нахождения в материальной среде, могут вызывать определенные трудности при их поиске» [1, с.253]. Раскрывая данное положение подробнее, можно добавить, что трудности в обнаружении искомых следов так же могут возникать в связи с предпринятыми преступником попытками по их уничтожению, особенностями вещной обстановки на месте происшествия и месторасположением следов (захламленность, наличие нагромождений, расположение следов крови в труднодо-

ступных взору человека местах), а также агрессивным воздействием внешних факторов – в частности, атмосферных и температурных, способных видоизменять морфологические признаки следов крови и влиять на степень их восприятия.

В подобных ситуациях существует риск упустить из виду идентификационно-значимый объект, который в перспективе может иметь большое значение в производстве по делу, во избежание чего участникам следственно-оперативной группы целесообразно прибегнуть к использованию технико-криминалистических методов и средств работы со следами крови, одними из которых являются химические реактивы.

Агрессивные температурные условия, сопутствующие пребыванию следов крови в материальной среде, могут оказывать разрушающее воздействие на элементы крови и ее биоструктуру, что может влиять на возможность инициации (возникновения) положительной реакции используемого реактива и ее наглядность. Иными словами, пребывание следов крови в условиях морозной или жаркой погоды до производства следственного действия способно изменить свойства крови таким образом, что она может стать непригодной для обнаружения при помощи химических реактивов.

Результаты ранее проведенных нами экспериментальных исследований показали, что кровь, находившаяся в зоне воздействия агрессивных температурных условий с различной длительностью (до рассмотренных исследованием температурных значений и времени воздействия), будет инициировать наглядную положительную реакцию при использовании раствора флуоресцина, однако возможности применения реактивов, используемых в современной отечественной криминалистической практике, в аналогичных условиях не рассматривались [2, с. 46-58].

В настоящее время в состав научно-технического обеспечения Экспертно-криминалистического центра МВД РФ входит набор «Хищник» для выявления скрытых следов крови. Набор производится ООО «КРИМТЕХТРЕЙД» (см. рис. 1), и изучение его реакционного взаимодействия с кровью, которая подвергалась воздействию агрессивных температур, представляет особый интерес для настоящего исследования^{1,2}.

¹ Реактив для быстрого обнаружения крови на различных поверхностях, 12шт в комплекте [Электронный ресурс] // litolab : сайт.URL:<https://litolab.ru/product/reaktiv-dlja-bystrogo-obnaruzhenija-krovi-na-razlichnyh-poverhnostjah-12sht-v-komplekte/>(дата обращения 14.10.2024).

² Реагент для выявления скрытых следов крови (типа Хищник) (№197033380 - 0377100004221000004) [Электронный ресурс] // tenderGuru.ru национальный тендерный портал : сайт.URL:https://www.tenderguru.ru/contract_na_zakupku/products/197033380(дата обращения: 14.10.2024).



Рис. 1. Набор для выявления скрытых следов крови «Хищник», производимый ООО «КРИМТЕХТРЕЙД»

Основным химическим компонентом набора является соединение люминола, не раз попадавшее в орбиту исследований как отечественных, так и зарубежных ученых криминалистов [3, с. 23-28; 4, с. 256-263; 5, с. 432-441; 6, с. 1331-1336]. Несмотря на достаточно обширную изученность вопросов использования люминола в криминалистических целях, можно выделить проблему в отечественной научной базе, заключающуюся в недостаточном научном рассмотрении возможности инициации положительной реакции крови, находившейся в условиях воздействия агрессивных температур.

Вышеперечисленные положения легли в основу формирования **цели исследования** – установление возможности инициации положительной реакции реактива «Хищник» кровью, подвергавшейся воздействию агрессивных температур в течение различной временной экспозиции.

Набор для выявления скрытых следов крови «Хищник» предназначен для обнаружения слабовидимых и скрытых следов крови на различных поверхностях. Применение набора является стабильным, простым в использовании и, согласно заявлениям производителя, молекула ДНК не деградирует под воздействием химических соединений, входящих в состав реактива.

Способ приготовления раствора заключается в растворении компонентов двух контейнеров в 125 мл дистиллированной воды. В течение двух минут раствор становится пригодным к использованию (см. рис. 2).



Рис. 2. Отрывок из инструкции по применению набора «Хищник» для выявления скрытых следов крови, отражающий способ приготовления раствора

Механизм инициации положительной реакции основан на фотохимической реакции окисления люминола пероксидом водорода/пергидролем в присутствии катализатора – железа, содержащегося в ядрах гемоглобина крови. В ходе окисления происходит образование ионов аминифтала в возбужденном состоянии. Их возвращение из возбужденного состояния в обычное провоцирует эмиссию ярко-голубой хемилюминесценции в видимой зоне электромагнитного спектра (~420-440нм), что свидетельствует о положительном результате. Вышеописанная реакция представлена ниже в виде структурной формулы (см. рис. 3). Интенсивность возникающей хемилюминесценции определяется содержанием гемоглобина в следе, продолжительность варьирует от 45 до 300 секунд. Кислотность реактива 11,3-11,4 рН.



Рис. 3. Структурная формула химической реакции, протекающей при взаимодействии железа крови с реактивом

Схожий состав крови человека и позвоночных животных, а именно наличие форменных элементов – эритроцитов, содержащих железосодержащий белок гемоглобин, говорит о том, что положительная реакция реактива может быть инициирована не только кровью человека, но и кровью земноводных, пресмыкающихся и млекопитающих животных.

Несмотря на достаточно высокую точность, реактив не является специфичным к крови, что свидетельствует о наличии ряда **ложноположительных реакций**, являющихся аналогичными ложноположительными реакциями раствора люминола.

Обобщая существующий теоретический материал, можно заключить, что ложноположительные реакции реактива «Хищник» могут быть инициированы определенными бытовыми моющими средствами, соединениями хлора, меди, железо-аккумулирующими и биотрансформирующими растениями (например, лишайниками, тимьяном и др.), некоторыми видами почв, содержащими железо, соками растений и фруктов (сок хрена, яблочный, свекольный и др.), а также йодом, желчью и другими веществами, содержащими в своем составе железо и способными выступить в качестве катализатора химической реакции [7, с. 53-56; 8, с. 218].

Процедура применения и особенности фиксации результатов использования реактива.

Обнаружение слабовидимых и невидимых следов крови (замытых, намеренно уничтоженных, расположенных на одноцветной с кровью следовоспринимающей поверхности) производится путем распыления аэрозоля при помощи ручного пульверизатора по площади осматриваемой территории или поверхности. Небольшие по площади участки могут быть увлажнены отрезком марли, смоченным «рабочим» раствором³.

По нашему мнению, реактив так же может использоваться при проведении предварительных исследований уже обнаруженных веществ при производстве следственных действий с целью получения ориентировочной информации об их относимости к крови. Особенности и методические рекомендации проведения предварительных исследований следов крови широко освещены в научных исследованиях отечественных ученых криминалистов [9, с. 1-31; 10, с. 41-43].

Отбор образцов для предварительного исследования следует осуществлять отделением небольшой части вещества от исходной массы следа методом соскоба, смыва или мазка. Например, частичка высохшей крови, отобранная от следа методом соскоба, или фрагмент объекта волокнистой природы, пропитанный кровью, может помещаться в небольшой прозрачный сосуд (склянку или пробирку) с последующим заполнением рабочим раствором.

Специалист, применяющий реактив при производстве следственного действия, должен быть осведомлен о возможных ложноположительных реакциях и понимать, что положительный результат не может являться основанием для утверждений об истинной принадлежности вещества следа к крови, а является лишь вспомогательным инструментом следователя.

Стоит учитывать, что в рамках судебно-медицинского или биологического исследования в отношении следов крови решаются не только идентификационные задачи, но и ряд диагностических (установление группы крови, ее видовой, половозрастной принадлежности и т.д.). Несмотря на заявления производителя об отсутствии у реактива разрушающих свойств, химическое воздействие может повлиять на возможность решения подобных диагностических задач негативным образом.

Во избежание утраты доказательственного значения обнаруженных веществ использовать химические реактивы в целях обнаружения и предварительного исследования следов крови стоит только в крайних случаях с особой аккуратностью и помнить, что работа с материальными объектами должна проводиться строго с соблюдением требований действующего УПК РФ и ряда подзаконных нормативных актов.

³ Под «рабочим» раствором понимается итоговый вариант приготовленного реактива, пригодный к непосредственному применению.

Фиксация обнаруженных следов

В **протоколе ОМП** указываются место расположения обнаруженных следов крови с учетом их локализации (до двух неподвижных ориентиров), их форма и размеры. В отдельных случаях при орошении скрытых следов крови можно наблюдать хемилюминесценцию с выраженным эпицентром – местом, в котором был сосредоточен основной объем крови до уничтожения следа. Данное явление может быть объяснено способностью молекул гемоглобина диффундировать в толщу следовоспринимающей поверхности и наиболее характерно пористым и гигроскопичным следовоспринимающим материалам. В подобных случаях в протоколе указываются форма и размерные характеристики общей зоны хемилюминесценции и отдельно ее эпицентра.

Помимо протоколирования фиксация должна осуществляться методами и приемами судебной фотографии и видеозаписи. **Фотографирование** хемилюминесценции не имеет принципиальных отличий от обычной дневной съемки, однако должно осуществляться с соблюдением следующих рекомендаций:

1. отключение автоматической вспышки и режима автофокуса;
2. использование большой апертуры объектива (как правило, $f/2,8$ / «STOPF» значение);
3. производство нескольких фотоснимков при различных скоростях затвора.

Элемент материальной обстановки и предполагаемое место расположения искомого следа на его поверхности фотографируется по правилам узловой съемки до обработки реактивом. Если применение реактива позволило установить локализацию невидимого следа крови, предмет-следоноситель фиксируется по правилам узловой и детальной съемки с использованием миллиметрового масштаба.

При фотофиксации интенсивной хемилюминесценции (при обнаружении значительных по объему следов крови) съемка должна осуществляться при приглушенном свете, но не в полной темноте. Фотоснимки, полученные при таком освещении, позволят зафиксировать не только след, но и другие детали материальной среды, однако фиксация микроследов или невидимых следов крови должна осуществляться в условиях полного затемнения исследуемой территории. При производстве следственных действий на открытой местности в дневное время фотографируемая зона может быть изолирована от прямого солнечного света при помощи палаток, тентов или иных материалов.

Видеофиксация целесообразна как при поиске следов крови, так и в процессе предварительных исследований уже обнаруженных веществ.

На **план-схемах** обнаруженные следы крови обозначаются с указанием их локализации по отношению к двум недвижимым объектам.

Методика, объекты и результаты экспериментальных исследований

В целях выяснения характера визуализации положительной реакции реактива «Хищник», параметры которой были бы наиболее схожими с данными, приводимыми в инструкции, был подготовлен «контрольный» образец крови. Нецитрированная венозная кровь человека объемом 1,0 мл наносилась на стерильное предметное стекло и хранилась при нормальных условиях (температура воздуха +25... +29°C, относительная влажность 35-40%) до полного отверждения (высыхания), после чего была отобрана методом соскоба и помещена в стерильную емкость (виалу) с последующей обработкой реактивом.

При проведении экспериментов были использованы следующие объекты:

1. образцы венозной крови человека объемом 1,0 мл, хранившиеся в морозильной камере при -18°C в течение недели, двух, семи и девяти месяцев (объекты № 1-4);

2. образцы венозной крови человека объемом 1,0 мл, хранившиеся в установке с нагревательным элементом при температуре +40... +49°C и относительной влажности воздуха 40-50% в течение недели и одного месяца (объекты № 5-6);

3. образцы венозной крови человека объемом 1,0 мл, находившиеся в нагревательной камере при температуре 35, 45 и 55°C в течение 15, 30 и 45 минут применительно к каждому температурному режиму (объекты № 7-15).

При моделировании объектов исследования в качестве следовоспринимающего материала использовалась простерилизованная ХБ ткань.

Непосредственно после извлечения образцов крови из условий температурного воздействия от исходной массы каждого из объектов отделялись небольшие части с последующим размещением в отдельных виалах и обработкой реактивом.

Эксперименты проводились при температуре +25... +29°C и относительной влажности воздуха 35-40%, все контактирующие поверхности обрабатывались 70% этиловым спиртом.

При сравнении результатов экспериментов с объектами № 1-15 с результатом обработки реактивом контрольного образца крови учитывалась только возможность инициации положительной реакции. Интенсивность хемилюминесценции и ее продолжительность во многом зависят от количественного содержания железа в крови, вследствие чего значения их измерений способны варьировать и не могут выступать в качестве ориентира при работе на практике.

Фотосъемка производилась в затемненных условиях при помощи смартфона «Apple iPhone 14 pro» со следующими параметрами: ISO – 12500, f – 1.78, выдержка – 1/15.

После прибавления реактива к контрольному образцу возбуждение хемилюминесценции происходило незамедлительно (см. рис. 4). Обработка реактивом образцов крови, подвергавшихся агрессивному температурному воз-

действию, также принесла положительные результаты – в каждом случае инициировалась наглядная положительная реакция реактива «Хищник».

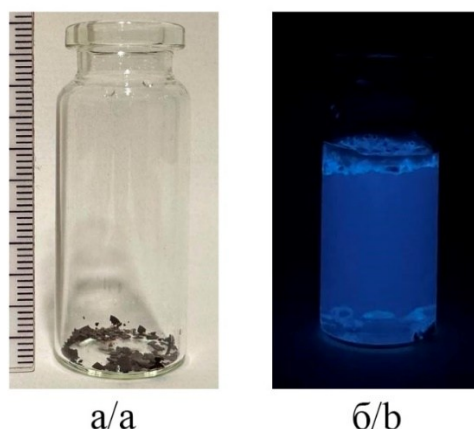


Рис. 4. Результат обработки контрольного образца крови реактивом «Хищник»: а/а – до обработки, б/б – после обработки реактивом «Хищник»

Выводы и заключение

Результаты экспериментальных исследований показывают, что кровь, подвергавшаяся воздействию агрессивных температур (до предусмотренных методикой исследования температурных значений и времени пребывания в агрессивной среде: -18°C – до девяти месяцев; $+40... +49^{\circ}\text{C}$ – до одного месяца; $+35... +55^{\circ}\text{C}$ – до 45 минут), сохраняет свои свойства и остается пригодной для обнаружения реактивом «Хищник».

Фактические данные, полученные в ходе экспериментов, расширяют существующую эмпирическую базу, затрагивающую возможности применения технико-криминалистических методов и средств работы со следами крови, в частности, – химических реактивов, в целях поиска, обнаружения и предварительного исследования следов крови, и могут быть использованы действующими специалистами при производстве осмотров мест происшествий и других следственных действий, а также в учебном процессе образовательных организаций МВД России для подготовки экспертов-криминалистов.

Список источников

1. Лессард А.Б. Особенности собирания следов крови и современные возможности использования технических средств / А.Б. Лессард // Санкт-Петербургская школа криминалистики V Всероссийский криминалистический форум : сборник статей, Санкт-Петербург 19-21 октября 2023 г. :1 ч. / отв. ред. Е.В. Елагина – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Университета прокуратуры Российской Федерации, 2023. – С. 252-257.

2. Лессард А.Б. Соединение «флуоресцеина» как аналог люминола. Возможности и перспективы использования в криминалистической практике / А.Б. Лессард // Юридические науки: актуальные вопросы теории и практики : сборник трудов конференции, Пенза 15 июня 2024 г. : 1 ч. / отв. ред. Г.Ю. Гуляев – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение», 2024. – С. 46-58.

3. Назаршоев Ф.У. Раствор люминола как средство обнаружения невидимых следов крови, а также его реакция на иные биологические вещества / Ф.У. Назаршоев // Труды академии МВД республики Таджикистан. – 2021. – №1 (49). – С. 23-28.

4. Ермошкин Д.А. Использование раствора люминола для обнаружения невидимых и слабовидимых следов крови при расследовании экологических преступлений / Д.А. Ермошкин // Противодействие экологическим преступлениям в рамках проведения в 2017 году в Российской Федерации года экологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Москва 16 февраля 2017 г. : 1 ч. / Москва : Московский финансово-юридический университет МФЮА, 2017. – С. 256-263.

5. Taylor, A., van Oorschot, R. A. H., & Durdle, A. Detection of fresh blood by luminol and DNA after walking over various substrates / A. Taylor, Oorschot van, R. A. H., A. Durdle // Australian Journal of Forensic Sciences. – 2024. – №56 (4). – С. 432-441.

6. Stoica BA, Bunescu S, Neamtu A, Bulgaru-Iliescu D, Foia L, Botnariu EG Improving Luminol Blood Detection in Forensics / BA Stoica, S Bunescu, A Neamtu, D Bulgaru-Iliescu, L Foia, EG Botnariu // J Forensic Sci. – 2016. – №61 (5). – С. 1331-1336.

7. Лаврукова О.С., Поляков А.Ю., Берая Р.Ф., Попов В.Л. О возможности использования раствора люминола для обнаружения следов крови при осмотре места происшествия / О.С. Лаврукова, А.Ю. Поляков, Р.Ф. Берая, В.Л. Попов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2021. – №64 (5). – С. 53-56.

8. Смолькова И.В., Ардашев Р.Г., Архипова А.Н. Проблемные вопросы обнаружения и предварительного исследования следов крови / И.В. Смолькова, Р.Г. Ардашев, А.Н. Архипова // Сибирские уголовно-процессуальные и криминалистические чтения. – 2015. – №2 (8). – С. 216-223.

9. Аминев Ф.Г., Самойлов А.Ю., Еркеев И.Х., Куприянов С.Л. Особенности предварительного исследования следов на месте преступления : методические указания / Ф.Г. Аминев, А.Ю. Самойлов, И.Х. Еркеев, С.Л. Куприянов. – Уфа : Уфимский юридический институт МВД России, 2012. – 31 с.

10. Аминев Ф.Г. Предварительное интегрированное исследование следов преступлений на месте происшествия / Ф.Г. Аминев // Адвокатская практика. – 2010. – № 6. – С. 41-43.

References

1. Lessard A.B. Features of Collecting Traces of Blood and Modern Possibilities of Using Technical Means. *Saint Petersburg School of Criminology. V All-Russian Criminalistic Forum. Collection of Scientific Papers. Saint Petersburg, October 19-21, 2023.* Saint Petersburg Law Institute (Branch) of the University of the Prosecutor's Office of the Russian Federation, 2023, pp. 252-257. (In Russian).
2. Lessard A.B. The Compound "Fluorescein" as an Analogue of Luminol. Possibilities and Prospects of Use in Forensic Practice. *Legal Sciences: Topical Issues of Theory and Practice. Materials of the VII International Scientific and Practical Conference, Penza, June 15, 2024.* Penza, ICNS "Science and Education", 2024, pp. 46-58. (In Russian).
3. Nazarshoev F.U. Luminol Solution as a Means of Detecting Invisible Traces of Blood, as well as Its Reaction to Other Biological Substances. *Trudy akademii MVD respubliki Tadzhikistan = Proceedings of the Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Tajikistan*, 2021, no.1 (49), pp. 23-28. (In Russian).
4. Yermoshkin D.A. The Use of Luminol Solution to Detect Invisible and Barely Visible Traces of Blood in the Investigation of Environmental Crimes. *Countering Environmental Crimes within the Framework of the 2017 Year of Ecology in the Russian Federation. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Moscow, February 16, 2017.* Moscow, Moscow University of Finance and Law MFUA, 2017, pp. 256-263. (In Russian).
5. Taylor, A., van Oorschot, R. A. H., & Durdle, A. Detection of Fresh Blood by Luminol and DNA after Walking over Various Substrates. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 2024, no. 56 (4), pp. 432-441. (In English).
6. Stoica B. A., Bunesco S, Neamtu A, Bulgaru-Iliescu D, Foia L, Botnariu E.G. Improving Luminol Blood Detection in Forensics. *J Forensic Sci*, 2016, no. №61 (5), pp. 1331-1336. (In English).
7. Lavrukova O.S., Polyakov A.Yu., Beraya R.F., Popov V.L. On the Possibility of Luminol Solution Usage to Detect the Blood Traces with Examining the Scene. *Sudebno-Medicinskaya Ekspertiza = Forensic medical expertise*, 2021, no. 64 (5), pp. 53-56. (In Russian).
8. Smolkova I.V., Ardashev R.G., Arkhipova A.N. Problematic Issues of Detection and Preliminary Examination of Blood Traces. *Sibirskie Ugolovno-Processual'nye i Kriminalisticheskie Chteniya = Siberian Criminal Procedure and Criminalistic Readings*, 2015, no.2 (8), pp. 216-223. (In Russian).

9. Aminev F.G., Samoilov A.Yu., Yerkeev I.H., Kupriyanov S.L. Features of Preliminary Research of Traces on a Crime Scene : Methodological Guidelines. Ufa, Ufa Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2012. 31 p. (In Russian).

10. Aminev F.G. The Preliminary Integrated Research of Traces of Crime on a Scene. *Advokatskaya Praktika = Law practice*, 2010, no. 6, pp. 41-43. (In Russian).

Информация об авторе

Information about the author

Лессард Алек Браен – аспирант 1 курса, руководитель учебного центра криминалистических экспертиз кафедры криминалистики

Lessard Alek Bryan – Postgraduate Student, Head of the Forensic Examinations Training Center of the Chair of Criminalistics

Статья поступила в редакцию 17.12.2024; одобрена после рецензирования 14.01.2025; принята к публикации 18.02.2025.

The article was submitted 17.12.2024; approved after reviewing 14.01.2025; accepted for publication 18.02.2025.