

## Новые публикации по судебной экспертизе

**Н.В. Фетисенкова, Д.В. Завьялова**

Федеральное бюджетное учреждение Российский федеральный центр судебной экспертизы при Министерстве юстиции Российской Федерации, Москва 109028, Россия

**Аннотация.** Представлены переводы рефератов избранных статей, опубликованных в периодических изданиях: *Forensic Science International* [www.elsevier.com/locate/forsciint], *Science & Justice* [www.elsevier.com/locate/scijus] и *Journal of Forensic Sciences* [www.onlinelibrary.wiley.com].

## New Publications in Forensic Science

**Natal'ya V. Fetisenkova, Dar'ya V. Zav'yalova**

The Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation, Moscow 109028, Russia

**Abstract.** This section presents translated abstracts of selected papers that appeared in the following periodicals: *Forensic Science International* [www.elsevier.com/locate/forsciint], *Science & Justice* [www.elsevier.com/locate/scijus] and *Journal of Forensic Sciences* [www.onlinelibrary.wiley.com].

**Визуализация давних отпечатков пальцев с помощью УФ-лазера** [Akiba N., Kuroki K., Kurosawa K., Tsuchiya K. Visualization of Aged Fingerprints with an Ultraviolet Laser. *J. Forensic Sci.* 2018. Vol. 63. No. 2. P. 556–562. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13588>]

Обнаружение давних отпечатков пальцев представляет сложность, потому что они со временем могут терять четкость из-за воздействия света, влаги и температуры. В представленном исследовании давние отпечатки пальцев были визуализированы с помощью спектроскопии с временным разрешением с ультрафиолетовым лазером в импульсном режиме. Были приготовлены образцы отпечатков пальцев на предметных стеклах и на бумаге, затем их поместили на различное время (до года) в различные по освещенности и влажности условия. Степень флуоресценции отпечатков снижалась со временем. Образцы, хранившиеся в темном месте, разрушились медленнее хранившихся в условиях естественного освещения или под флуоресцентной лампой. Образцы в среде с низкой влажностью разрушились меньше находившихся в зоне средней влажности. В течение периода хранения появился пик флуоресцентного излучения, который стал виден при большей длине волны, чем пик, видимый в более ранних спектрах. Со временем этот пик был использован для визуализации давних отпечатков.

**Ключевые слова:** судебная экспертиза, скрытый отпечаток пальца, флуоресценция, лазер, ультрафиолет, спектроскопия с временным разрешением, старение отпечатка

**Обнаружение следов пальцев рук на металлических поверхностях: обзор литературы** [Christofidis G., Morrissey J., Birkett J.W. Detection of Fingermarks—Applicability to Metallic Surfaces: A Literature Review. *J. Forensic Sci.* 2018. Vol. 63. No. 6. P. 1616–1627. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13775>]

Существует множество различных методов визуализации следов пальцев, и выбор метода может быть продиктован типом исследуемой поверхности. В представленном обзоре научной литературы оцениваются оптический, физический, химический и физико-химический методы выявления следов пальцев на металлических поверхностях. Методы, используемые на данный момент, и те, что потенциально могут снизить стоимость и время обработки доказательств и повысить показатели раскрываемости, рассматриваются и оцениваются в свете руководящих принципов Центра прикладной науки и техники (CAST) и Международной исследовательской группы по отпечаткам пальцев (IFRG). Использование методов химического проявления изображений особенно повысило потенциал получения сле-

дов пальцев в качестве, достаточном для идентификации. Представляется, что сейчас недостаточно детальных исследований по тщательному анализу экспертной практики и валидации методов выявления следов пальцев. Рекомендованы дальнейшие исследования, учитывающие эти руководящие принципы.

**Ключевые слова:** *судебная экспертиза, дактилоскопия, отпечатки пальцев, методы выявления, металлические поверхности, скрытые следы пальцев*

**Оценка отпечатков губ на различных поверхностях с использованием алгоритма обработки серии изображений и совмещения изображений** [Herrera L.M., Fernandes C.M.D.S., Serra M.D.C. Evaluation of Lip Prints on Different Supports Using a Batch Image Processing Algorithm and Image Superimposition. *J. Forensic Sci.* 2018. Vol. 63. No. 1. P. 122–129.

<https://doi.org/10.1111/1556-4029.13507>

Проведено экспериментальное исследование для оценки алгоритма, улучшающего визуализацию отпечатков губ и позволяющего в цифровом формате анализировать их на различных поверхностях, используя совмещение изображений, а также с целью классификации отпечатков губ по половым признакам. Разработан алгоритм бинаризации серии изображений, который упростил идентификацию и получение информации о бороздках, узорах и канавках на губах. Лучшие результаты он показал для изображений отпечатков губ, сделанных на однородном фоне. Отпечатки на бумаге удалось идентифицировать точнее, чем на стекле и на поверхностях компакт-диска. Не было выявлено значительных различий между типом поверхности и количеством совпадающих элементов средней области нижней губы. Не выявлено связи между типом бороздок губ и полом. Узоры бороздок губ I и III типов были самыми распространенными для обоих полов. Разработка методов анализа отпечатков губ необходима, особенно с использованием цифровых методов.

**Ключевые слова:** *судебная экспертиза, судебная стоматология, идентификация человека, экспертная техника, исследование отпечатков губ (хейлоскопия)*

**Судебная экспертиза пятен на ткани с использованием прямого анализа при ионизации в реальном времени с точной масс-масс-спектрометрией с высо-**

**ким разрешением** [Kern S.E., Crowe J.B., Litzau J.J., Heitkemper D.T. Forensic Analysis of Stains on Fabric Using Direct Analysis in Real-time Ionization with High-Resolution Accurate Mass-Mass Spectrometry. *J. Forensic Sci.* 2018. Vol. 63. No. 2. P. 592–597.

<https://doi.org/10.1111/1556-4029.13565>

Для анализа пятен на брюках предполагаемого участника насильственного преступления была применена оперативная методика, использующая прямой анализ в режиме реального времени (DART) в ионизированной среде совместно с точной масс-масс-спектрометрией с высоким разрешением (HRAM-MS). Было известно, что жертва в момент нападения ела шоколадное мороженое. В ходе исследования применяли также методы жидкостной хроматографии с масс-спектральной диагностикой (LC-MS) и стереоскопической световой микроскопией (SLM). Определено, что пятна на брюках подозреваемого содержали теобромин и кофеин, которые являются компонентами шоколада. Установлено, что осколок керамической посуды, в которой находилось мороженое жертвы, и контрольный образец шоколадного мороженого также содержали теобромин и кофеин. Использование DART-HRAM-MS-технологии показало хорошие результаты: возможность быстро провести анализ при малом количестве образца, содержащегося в пятне.

**Ключевые слова:** *судебная экспертиза, прямой анализ в реальном времени, масс-масс-спектрометрия с высоким разрешением, жидкостная хроматография, стереоскопическая световая микроскопия, анализ пятен на ткани*

**Анализ следов зубов на пищевых продуктах и неодушевленных предметах и доказательства достоверности в судебной практике** [Rivera-Mendoza F., Martín-de-las-Heras S., Navarro-Cáceres P., Fonseca G.M. Bite Mark Analysis in Foodstuffs and Inanimate Objects and the Underlying Proofs for Validity and Judicial Acceptance. *J. Forensic Sci.* 2018. Vol. 63. No. 2. P. 449–459. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13586>

Хотя одно из первых дел, в котором фигурировали следы зубов, было дело по обвинению Дойла (Doyle v. State) в 1954 году (дело об отпечатках зубов на сыре), исследовались в основном следы зубов, оставленные на теле человека. Так как публикации, описания дел или технические заметки могут создавать судебные прецеденты, а

также с учетом существования многочисленных прецедентных норм, представлен обзор исследований следов зубов на пищевых продуктах и неживых предметах и доказательств их достоверности в соответствии со стандартами Дауберта. Показано, что в этих исследованиях есть уязвимые места, и важно учитывать вес ошибок, когда такие доказательства представляются в суде. Эти виды следов зубов хорошо задокументированы, однако в данной сфере недостаточно исследований. Протоколы анализа и сравнительные исследования являются обязанностью судебных стоматологов.

**Ключевые слова:** *судебная экспертиза, судебная стоматология, следы зубов, идентификация, пищевые продукты, стандарты Дауберта*

**Усовершенствование классификации автоматизированного сканирования остатков продуктов выстрела** [Mandel M., Azulay O.I., Zidon Y., Tsach T., Cohen Y. Classification Improvements in Automated Gunshot Residue (GSR) Scans. *J. Forensic Sci.* 2018. Vol. 63. No. 4. P. 1269–1274. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13711>]

Частицы продуктов выстрела классифицируют с использованием полуавтоматического подхода, когда сначала это делает система на основе автоматического элементного анализа, а затем эксперты вручную анализируют частицы, состав которых соответствует остаткам продуктов выстрела (GSR). Второй этап занимает много времени, поскольку некоторые из частиц, распознанные автоматизированной системой как потенциальные частицы продуктов выстрела, затем исключаются экспертом. Предложен новый алгоритм, позволяющий улучшить первую ступень классификации. Алгоритм основан на бинарном дереве, которое было «обучено» почти на 16 000 частицах с 43 пленок с клеящим составом, используемых для взятия проб с рук подозреваемых. Алгоритм классификации протестирован автоматически на 5 900 частицах с 23 отдельных пленок и дал хорошие результаты в отношении ложноположительных и ложноотрицательных показателей. Новый алгоритм может значительно сократить время анализа частиц продуктов выстрела.

**Ключевые слова:** *судебная экспертиза, структура следов продуктов выстрела, сканирующая электронная микроскопия, энергодисперсионная рентгеновская спек-*

*троскопия, анализ элементов, дерево регрессии, контролируемое обучение*

**Исследование использования люминесцентных маркеров в качестве индикаторов продуктов выстрела** [Lucena M.A.M., Ordoñez C., Weber I.T., Torre M., García-Ruiz C., López-López M. Investigation of the Use of Luminescent Markers as Gunshot Residue Indicators. *Forensic Sci. Int.* 2017. Vol. 280. P. 95–102.

<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.09.013>]

Добавление люминесцентных маркеров в патроны – перспективный способ повышения точности идентификации боеприпасов. Лантанидные элементы в их составе выступают как естественные химические маркеры, которые существенно облегчают сбор остатков продуктов выстрела (GSR). Хотя в будущем люминесцентные маркеры могли бы стать надежными помощниками в идентификации стрелковых боеприпасов, практически ничего не известно об их взаимодействии с составляющими самого боеприпаса после выстрела. Для судебных экспертов крайне важно до начала промышленного производства люминесцентно маркированных боеприпасов знать тип частиц, образующихся после выстрела. Для этого необходимо исследовать, смешиваются ли маркеры с продуктами выстрела или, напротив, образуют отдельные частицы, которые перемещаются независимо от частиц продуктов выстрела.

Были произведены выстрелы обычными боеприпасами, помеченными двумя видами люминесцентных маркеров. Затем полученные частицы были выявлены в УФ-свете на полу, одежде, мишени и на теле стрелявшего. Распределение люминесцентных частиц на полу определило позицию стрелявшего и траекторию полета пули. Свечение частиц на цели позволило визуализировать распределение продуктов выстрела, используя только портативную УФ-лампу без цветометрических тестов. Частицы продуктов выстрела были собраны и проанализированы методами SEM-EDX и рамановской спектроскопии для выявления неорганических и органических составляющих. Результаты показали, что некоторые частицы маркера и продуктов выстрела смешались и перемещались вместе. Причем частицы, образованные маркером и взрывчатыми органическими соединениями, могут быть идентифицированы с помощью рамановской спектроскопии, а однозначно GSR могут быть идентифици-

рованы методом SEM-EDX. Следовательно, люминесцентные частицы, обнаруженные в УФ-свете, совершенствуют процесс сбора доказательств и дают информацию как об остатках продуктов выстрела, так и о маркере. Предложено также использование люминесцентно маркированных боеприпасов для изучения, например, перемещения и стойкости остатков продуктов выстрела.

**Ключевые слова:** продукты выстрела, рамановская спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия, энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия (SEM-EDX), люминесцентные маркеры

**Вторичный перенос органических продуктов выстрела: эмпирические данные для оценки трех экспериментов** [Gassner A.-L., Manganelli M., Werner D., Rhumorbarbe D., Maitre M., Beavis A., Roux C.P., Weyermann C. Secondary Transfer of Organic Gunshot Residues: Empirical Data to Assist the Evaluation of Three Scenarios. *Sci. Justice*. 2019. Vol. 59. No. 1. P. 58–66. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2018.08.007>]

Цель исследования – сбор данных для оценки вторичного переноса органических продуктов выстрела (OGSR). Проведено три эксперимента: перемещение огнестрельного оружия из пункта А в пункт Б, простое рукопожатие и задержание с надеванием наручников на земле. Были собраны образцы с оружия, с рук стрелявшего и с рук человека, не стрелявшего, но на руки которого были перенесены органические продукты выстрела. Сравнивали количество органических продуктов выстрела в образцах.

Вторичный перенос наблюдался во всех трех случаях, но в разной степени. Обнаружено, что перемещение огнестрельного оружия привело к вторичному переносу OGSR менее чем в 50 % случаев. Вид огнестрельного оружия также имел значение, поскольку в отличие от пистолета при перемещении револьвера вторичного переноса не произошло. При рукопожатии со стрелявшим продукты выстрела перемещались на руку не стрелявшего, но следов продуктов выстрела у стрелявшего было, как правило, больше. Наибольший вторичный перенос наблюдался при задержании с надеванием наручников – положительные результаты были во всех случаях использования пистолета, причем количество следов продуктов выстрела было примерно одинаковым и на стрелявшем, и на не стрелявшем человеке.

Исследование показало, что вторичный перенос OGSR должен учитываться при интерпретации следов продуктов выстрела. Фактически продукты выстрела могут оказаться на руках человека в результате физического контакта с огнестрельным оружием или стрелявшим.

**Ключевые слова:** огнестрельное оружие, метод ЖХ/МС/МС, остатки продуктов выстрела, пленка с клеящимся слоем

**Судебная почвоведческая экспертиза: может ли глинистая фракция помочь определить различные почвы?** [Corrêa R.S., Melo V.F., Abreu G.G.F., Sousa M.H., Chaker J.A., Gomes J.A. Soil Forensics: How Far Can Soil Clay Analysis Distinguish Between Soil Vestiges? *Sci. & Justice*. 2018. Vol. 58. No. 2. P. 138–144. <http://doi.org/10.1016/j.scijus.2017.09.003>]

Почвенные наслоения полезны в качестве вещественных доказательств, потому что они часто обнаруживаются на теле человека и предметах, связанных с преступлением, и могут доказать присутствие/отсутствие подозреваемого на месте преступления. Почва – это комплекс органических и неорганических компонентов, и среди них почвенная глина имеет показатели, которые позволяют рассматривать ее как надежный источник доказательств. В данном исследовании выдвинута гипотеза о том, что почвы можно отличать, исследуя только их глинистую составляющую, и что образцы одного и того же типа почвы можно уверенно различать исходя из того, на каком расстоянии друг от друга они были собраны. Для проверки гипотезы были собраны 16 образцов оксисоля (oxisol) на расстоянии от 2 до 1000 метров и 16 образцов инсептисолей (inceptisol) – на расстоянии от 2 до 300 метров друг от друга. Глинистые фракции были выделены из почвенных образцов и проанализированы с помощью гиперспектрального цветового отражателя (HSI), дифракционного рентгеновского анализа (XRD), а также на предмет содержания оксидов железа, каолинита и гиббсита. Набор данных был подвергнут многомерному анализу, и результаты были таковы: в 65–100 % случаев распознавание образцов двух типов почв было эффективно. Оба типа почвы можно было уверенно различить исходя из того, на каком расстоянии друг от друга были собраны образцы: 1000 метров для оксисоля и 10 метров – для инсептисолей. Цвет глины и дифракционный рентгенов-

ский анализ были самыми эффективными методами различения образцов, и образцы инспертисолей отличить было проще, чем образцы оксисоля. Судебная почвоведческая экспертиза видится перспективным полем для ученых-почвоведов, так как при использовании стандартных аналитических методов почвоведения почвенная глина может быть полезным источником вещественных доказательств.

**Ключевые слова:** *судебная почвоведческая экспертиза, глинистая фракция, дифракционный рентгеновский анализ, гиперспектральный цветовой отражатель*

**Время образования и внешний вид посмертных корневых полос на волосах шерсти млекопитающих** [Richard A.H., Nietpas J., Buscaglia J., Monson K.L. Timing and Appearance of Postmortem Root Banding in Nonhuman Mammals. *J. Forensic Sci.* 2019. Vol. 64. No. 1. P. 98–107.

<https://doi.org/10.1111/1556-4029.13810>

Чтобы лучше понять влияние условий окружающей среды на образование посмертных корневых полос (PMRB) на волосах шерсти млекопитающих и сравнить,

как это происходит у человека, было проведено исследование с использованием материала от некоторых видов млекопитающих. Использовали трупы животных, погибших под колесами автомобилей, и пожертвованные трупы домашних питомцев. Фрагменты шкур помещали в контролируемые условия, а остальные части туш оставляли на открытом пространстве. Ежедневно отбирали образцы волос с частей туш, оставленных на улице, и с контрольных шкур и проверяли их на предмет появления PMRB; одновременно фиксировали показатели окружающей среды. Результаты показали, что PMRB могут появляться в волосах млекопитающих, их микроскопические характеристики сходны с человеческими волосами. На образование PMRB влияют следующие факторы: время, прошедшее с момента смерти, температура, pH среды, а также образование и улетучивание аммиака из окружающих мягких тканей животного.

**Ключевые слова:** *судебная экспертиза, следы, волос, микроскопия, посмертная корневая полоса, изменения корня волоса в процессе разложения, тафономия, разложение, посмертные изменения, смерть*

#### ИНФОРМАЦИЯ О СОСТАВИТЕЛЯХ

**Фетисенкова Наталья Викторовна** – редактор первой категории информационно-издательского отдела ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России; e-mail: iio@sudexpert.ru

**Завьялова Дарья Владимировна** – переводчик отдела международного сотрудничества ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России; e-mail: iio@sudexpert.ru

#### CONTRIBUTING EDITORS

**Fetisenkova Natal'ya Viktorovna** – First Category Editor, Information and Publishing Department, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Russian Ministry of Justice; e-mail: iio@sudexpert.ru

**Zav'yalova Dar'ya Vladimirovna** – Translator, the Department of International Cooperation, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Russian Ministry of Justice; e-mail: iio@sudexpert.ru