

Н.В. Фетисенкова

главный специалист
отдела организационно-правового и
информационного обеспечения производства экспертиз
ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России

НОВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Представлены переводы рефератов статей, опубликованных в изданиях: **Forensic Science International (FSI)**, том 231, № 1–3 за 2013 г., тома 236, 237 и 238, № 1–3 за 2014 г. изд-ва Elsevier (Нидерланды), [интернет-версия: www.sciencedirect.com]; **Journal of Forensic Sciences (JFS)**, том 59, № 1 за 2014 г. American Academy of Forensic Sciences (AAFS) издательства Wiley Company (США), [интернет-версия: onlinelibrary.wiley.com]. Переводы рефератов с англ. выполнены А.А. Игнатьевой

N. Fetisenkova

Senior specialist, Department for Organizational, Legal and Information Support, RFCFS of the Russian Ministry of Justice

NEW PUBLICATIONS ON FORENSIC EXAMINATION

Оценка экспертных заключений неспециалистами на примере заключений по результатам криминалистического сравнения образцов стекла = The readability of expert reports for non-scientist report-users: Reports of forensic comparison of glass / Loene M. Howes, K. Paul Kirkbride, Sally F. Kelty, Roberta Julian, Nenagh Kemp [Australia] // *FSI*. – March 2014. – Vol. 236. – P. 54–66.

Экспертная терминология обладает некоторыми особенностями, затрудняющими восприятие научных текстов неспециалистами. Письменные заключения судебных экспертов направляются для ознакомления сотрудникам органов дознания, адвокатам и судьям, для которых особенно актуальна проблема обеспечения понятности изложения. Предыдущие исследования на эту тему исходили из разных теоретических предпосылок и строились на разных подходах, однако все они в том или

ином виде анализировали содержание и последовательность изложения, стиль и формат текста. Используя комплексный подход, предпринята попытка оценить изложение экспертных заключений (n = 38), подготовленных по результатам сравнительного криминалистического исследования образцов стекла в лабораториях семи административных районов Австралии. Заключения адресованы в первую очередь двум категориям «пользователей» – полиции и суду. Заключения первого типа были составлены в виде либо заполненной формы, либо краткого отчета в стиле юридического документа. Заключения, адресованные суду, были более развернуты по содержанию и написаны либо юридическим, либо научным стилем, с соответствующим содержанием и элементами формата. Некоторые лаборатории присылали по одному документу, предназначенному одновременно суду и полиции. В целом большинство заключений независимо от

формата содержали перечень объектов экспертизы, использованные аналитические методы, результаты исследования, примечания по их трактовке и выводы. В то же время в некоторых заключениях была опущена методическая часть, а результаты и выводы иногда объединялись в один раздел. По критериям Flesch Reading Ease (индекс удобочитаемости FRES) тексты были охарактеризованы как трудные для восприятия, что по шкале Flesch-Kincaid соответствует уровню подготовки выпускников университетов (степень бакалавра). Тексты состоят из длинных предложений и содержат специальные термины без объяснения их значения. Показатели информационного наполнения (лексической плотности) предложений высокие, что типично для научных текстов в целом. В разных заключениях использовались разные способы выражения неопределенности результатов. С точки зрения полиграфического исполнения для большинства заключений характерен плотный набор текста, с одинарным интервалом между строками, узкими полями и видимыми линиями сетки в таблицах. В заключении статьи приводятся основанные на теории и предыдущих исследованиях несложные рекомендации о том, как можно улучшить восприятие изложения экспертных заключений для неспециалистов.

Обнаружение невидимых меток в видимом спектре на основе эффекта разности поглощения = Invisible ink mark detection in the visible spectrum using absorption difference / Joong Lee, Seong G. Kong, Tae-Yi Kang, Byoungyun Kim, Os-Yeub Jeon [South Korea; USA] // FSI. – March 2014. – Vol. 236. – P. 77–83.

Одним из наиболее популярных шулерских приемов является нанесение невидимых меток на рубашку игральные карты. Эти скрытые метки прозрачны в видимом спектре и поэтому неразличимы невооруженным глазом. В зависимости от типа использованных чернил невидимые метки (крап) можно выявить в УФ-свете или с помощью ПЗС-камеры, оснащенной инфракрасным (ИК) фильтром. Шулеры часто носят контактные линзы или очки с встроенным ИК- или УФ-фильтром, позволяющие различать такие тайные метки на закрытой стороне игральные карты. В данной работе представлен алгоритм обработки изобра-

жений, позволяющий выявлять нанесенные невидимыми чернилами метки (крап) в видимом спектре без применения специального оборудования (УФ-ламп и ИК-фильтров). При печатном нанесении меток на поверхности остается тонкая пленка с неоднородным показателем преломления света для разных длин волн, что вызывает эффект цветовой дисперсии или разности поглощения. Предлагаемый метод позволяет находить неоднородности цветных компонентов, связанные с эффектом разности поглощения, и таким образом распознавать на поверхности карт метки, нанесенные невидимыми чернилами. Результаты экспериментов показывают, что предлагаемая схема может эффективно применяться для обнаружения невидимых чернил, содержащих активные в УФ- и ИК-области компоненты.

Общие принципы реконструкции лица по единичному неподвижному изображению с использованием функции преобразования 2D в 3D = A general framework for face reconstruction using single still image based on 2D-to-3D transformation kernel / Rerkchai Fooprateepsiri, Weresak Kurutach [Thailand] // FSI. – March 2014. – Vol. 236. – P. 117–126.

Аутентификация по характеристикам лица относится к методам биометрической идентификации, применяемой для удостоверения личности по изображениям лица. Качество аутентификации снижается, если ориентация, освещенность и выражение лица на исследуемом образе отличаются от тестового образа. Методы, представленные в данной статье, разработаны в целях повышения точности систем распознавания личности по биометрическим признакам в случае несовпадения поворота лица на вводимых изображениях. Во-первых, предлагается эффективный интегрированный алгоритм реконструкции лица на основе преобразования 2D в 3D, позволяющий создавать персонализированные трехмерные модели лица по единичным фронтальным снимкам лица с нейтральным выражением и при нормальном освещении. Во-вторых, на основе полученных трехмерных моделей синтезируются реалистичные виртуальные образы лица в различных ракурсах, позволяющие описать подпространство лица. Наконец по этим репрезентативным виртуальным

образам проводится собственно распознавание лица. По сравнению с другими аналогичными разработками данный алгоритм отличают следующие преимущества: (1) для распознавания достаточно всего одного фронтального снимка лица, что исключает необходимость проведения трудоемкого сбора биометрических образцов; (2) синтезированные портретные образы позволяют осуществлять распознавание в трудных условиях (сложные сочетания ориентации, освещения, выражения лица). Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что предлагаемый метод повышает точность систем распознавания лица за счет возможности подбора ракурса, освещенности и выражения лица.

Валидация техники реконструкции лица на основе компьютерного моделирования по снимкам КТ живых субъектов: пилотное исследование = Validation of a computer modelled forensic facial reconstruction technique using CT data from live subjects: A pilot study / Laura J. Short, Balvinder Khambay, Ashraf Ayoub, Caroline Erolin, Chris Rynn, Caroline Wilkinson [United Kingdom; Hong Kong] // FSI. – April 2014. – Vol. 237. – P. 147. e1–147.e8.

Реконструкция мягких тканей лица человека применяется в тех случаях, когда посмертное разложение затрудняет опознание личности стандартными способами. Такая реконструкция проводится для того, чтобы облегчить узнавание прижизненно облика устанавливаемого лица. Кроме того, данный метод обладает потенциалом для применения в археологии. Существуют различные методы антропологической реконструкции, в числе традиционных – изготовление рисованных в плоскости и объемных скульптурных портретов из глины, в последние годы дополняющиеся методами трехмерного компьютерного моделирования. Современные технологии получения объемных изображений, разработанные для применения в области хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, в первую очередь конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), позволяют использовать данные, собранные на живых субъектах, для оценки точности алгоритмов трехмерной компьютерной реконструкции внешности. Целью данного исследования являлась оценка

точности реконструкции лица методом компьютерного моделирования на основе снимков КЛКТ, полученных на живых субъектах. Данное пилотное ретроспективное исследование было проведено на базе Ортодонтического отделения Стоматологической больницы Глазго и Центра анатомии и идентификации человека при Факультете наук о жизни, Университет Данди (Шотландия). Исследование проводилось с использованием дооперационных снимков КЛКТ десяти пациентов (5 мужчин и 5 женщин, средний возраст 23 года) с различными незначительными скелетными аномалиями прикуса. Фактические параметры мягких тканей и данные криминалистической реконструкции были проанализированы с помощью программного обеспечения для работы с 3D-данными, чтобы выявить отличия в расположении опорных точек, линейных и угловых размерах и конфигурации поверхностных сеток. Для 18 из 23 линейных и 7 из 8 угловых измерений не обнаружено статистически значимых отличий между данными реконструкции и соответствующих контрольных 3D-моделей лица ($p < 0,05$).

Применение прокрустова совмещения выявило потенциальные сложности в определении глубины мягких тканей и расположения анатомических опорных точек. Анализ поверхностных сеток показал, что точность данного метода построения виртуального скульптурного портрета можно объективно оценивать, используя расстояния между объемными сетками. По итогам исследования доля трехмерных моделей лица с погрешностью менее 2,5 мм составила от 56% до 90%. Точность алгоритма можно повысить, если проводить прокрустово смещение не только по конкретным опорным точкам, но по всем пересечениям линий поверхностной сетки.

Характеристики цифровых фотоаппаратов для съемки в отраженных ультрафиолетовых лучах и их применение в судебной экспертизе для качественного и количественного анализа изображений = Characterization of digital cameras for reflected ultraviolet photography; Implications for qualitative and quantitative image analysis during forensic examination / Jair E. Garcia, Philip A. Wilksch, Gale Spring, Peta Philp & Adrian Dyer [Australia] // JFS. – January 2014. – Vol. 59, № 1. – P. 117–122.

Фотосъемка в отраженных ультрафиолетовых лучах применяется для визуализации вещественных доказательств, не различимых невооруженным глазом. Для регистрации отраженного ультрафиолетового излучения используются специализированные цифровые фотоаппараты, обладающие повышенной чувствительностью в данной области спектра. В настоящее время ощущается нехватка стандартизованных методов записи изображений в отраженных УФ-лучах и их последующей обработки, что ограничивает возможности внедрения данной технологии и интерпретации полученных с ее помощью результатов. Представлена методика обработки ультрафиолетовых снимков на основе линейных откликов и чувствительности соответствующих цветовых каналов. Методика была опробована на фотоаппарате FujiS3 UVIR, а также модифицированной камере Nikon D70s, с построением кривых спектральной чувствительности в диапазоне от 320 до 400 нм. Применение данного метода позволяет получать снимки с низким уровнем цифрового шума и высокой контрастностью изображения, пригодные для качественного и/или количественного анализа. В качестве примера приводится опыт применения данной методики для фиксации скрытых отпечатков пальцев.

Анализ макроскопических продуктов выстрела методом спектроскопии комбинационного рассеяния для оценки «эффекта памяти оружия» = Analysis of macroscopic gunshot residues by Raman spectroscopy to assess the weapon memory effect / María López-López, Juan Jose Delgado, Carmen García-Ruiz [Spain] // FSI. – 2013. – Vol. 231, № 1–3. – P. 1–5.

Продукты выстрела представляют ценность в качестве вещественных доказательств, поскольку могут служить полезным источником информации о месте преступления, при условии использования аналитических методов, адекватных задачам экспертизы. В настоящее время для анализа неорганических продуктов выстрела принято применять сканирующую электронную микроскопию с энергодисперсионным рентгеновским анализом (SEM/EDX). В то же время метод SEM/EDX имеет ограничения в применении к идентификации нетоксичных видов патронов по

продуктам выстрела. Чтобы компенсировать этот недостаток, недавно было предложено в дополнение к SEM/EDX использовать спектроскопию комбинационного рассеяния (КР) для анализа органической части продуктов выстрела. На данный момент методика апробирована для ограниченного перечня задач судебно-баллистической экспертизы (например, исследование макроскопических продуктов выстрела, отлагающихся на одежде жертвы при выстреле с близкого расстояния). Чтобы оценить более широкие перспективы применения этого метода для подтверждения результатов SEM/EDX, требуется проведение дальнейших исследований. Предметом данного исследования является так называемый «эффект памяти оружия», где наличие продуктов выстрела предыдущего выстрела влияет на состав продуктов выстрела последующего выстрела, играющий важную роль в отождествлении обнаруженных продуктов выстрела с использованным снаряжением. Было произведено 20 выстрелов с близкого расстояния (~30 см) по бумажным мишеням из одного оружия, но с использованием разных патронов. Первый, третий, девятый и двадцатый выстрелы были произведены патронами первого типа, а остальные выстрелы – патронами второго типа. Макрочастицы продуктов выстрелов, произведенных с использованием снаряжения первого типа, были проанализированы на рамановском спектрометре. Сначала полученные спектры были визуально дифференцированы по полосе около 1342 см⁻¹. Этот подход показал, что в продуктах первого выстрела не содержалось частиц, соответствующих второму типу снаряжения, однако при изучении продуктов третьего, девятого и двадцатого выстрелов 1,5–7,5% проанализированных частиц были отнесены ко второму типу снаряжения. Аналогичная процедура дифференциации была также проведена с применением дискриминантного анализа в спектральной области от 1800 до 800 см⁻¹. Несмотря на то что при использовании второго подхода только в одном образце продуктов выстрела были обнаружены признаки снаряжения второго типа, нельзя не отметить, что при производстве последовательных выстрелов разными типами патронов разнообразие состава продуктов выстрела заметно возрастает. Полученные данные свидетельствуют о том, что «эффект памяти оружия» не оказывает

значительного влияния на результаты анализа рамановских спектров органических макрокомпонентов продуктов выстрела, отлагающихся на мишенях.

Определение количественного содержания и аналитической концентрации элементов в продуктах выстрела (Pb, Sb, Ba) с помощью конфокальной лазерной микроскопии и атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой для установления входного отверстия и дистанции выстрела: экспериментальное исследование = Analytical and quantitative concentration of gunshot residues (Pb, Sb, Ba) to estimate entrance hole and shooting-distance using confocal laser microscopy and inductively coupled plasma atomic emission spectrometer analysis: An experimental study / Emanuela Turillazzi [et al.] [Italy] // FSI. – 2013. – Vol. 231, № 1–3. – P. 142–149.

Определение продуктов выстрела, обнаруженных на теле жертвы при расследовании убийств, совершенных с применением огнестрельного оружия, играет ключевую роль в экспертизе огнестрельных ранений и анализе дистанции выстрела. Предлагается исследовать элементный состав продуктов выстрела, проведя анализ образцов кожи методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-АЭС). Метод ИСП-АЭС выбран исходя из необходимости получения наиболее точных результатов анализа продуктов выстрелов со среднего и дальнего расстояния. В рамках данного эксперимента серия из 50 экспериментальных выстрелов была произведена на открытом полигоне с защитой от бокового ветра. В качестве мишеней использовались фрагменты свиной кожи, нарезанной на квадратные лоскуты размером 20 20 см. Выстрелы производились с расстояния 0,2; 5; 50; 100 и 150 см. Чтобы исключить фоновое загрязнение, перед проведением стрельбы каждый образец кожи был тщательно промыт деионизированной водой и высушен при комнатной температуре в закрытом контейнере. Стрельба производилась различными видами патронов из пистолетов Беретта калибра 9 мм (патрона 9x21) и 7,65 мм. Анализ ИСП-АЭС выявил тенденцию заметного снижения количественного содержания на единицу площади и концентрации различ-

ных элементов в продуктах выстрела, отложившихся на поверхности образцов кожи, с увеличением дистанции стрельбы для обоих видов оружия и для каждой проанализированной пробы. Результаты анализа ИСП-АЭС подтверждают отложение сверхвысоких концентраций свинца, сурьмы и бария на мишенях, пораженных с близкого расстояния, и низкое содержание этих металлических частиц при стрельбе со средней и дальней дистанции. В частности, концентрации сурьмы, бария и свинца в продуктах выстрелов, произведенных с расстояния 100–150 см, значительно отличались от результатов измерений, полученных для близких выстрелов (< 5 см), причем для оружия обоих калибров.

Проверка подлинности сжатых аудиофайлов методом поиска следов многократного сжатия и идентификации кодека = Authenticity examination of compressed audio recordings using detection of multiple compression and encoders' identification / Rafal Korycki [Poland] // FSI. – May 2014. – Vol. 238. – P. 33–46.

Развитие возможностей цифровой аудиозаписи значительно усложнило задачу проверки подлинности звукозаписей. Общий уровень развития технологий и доступность бесплатного программного обеспечения для редактирования аудиофайлов позволяют искажать, а также вырезать и добавлять единичные слова в звукоряд без создания заметных артефактов. На сегодняшний день единственным методом, повсеместно одобренным специалистами в области криминалистического анализа цифровых звукозаписей, является критерий ENF (Electric Network Frequency). Он состоит в анализе колебаний несущей частоты сети (т.е. фоновой частоты тока в сетях электропитания), отражающихся на работе электронных схем записывающих устройств. Таким образом, эффективность этого метода напрямую зависит от наличия сигнала электросети (так называемых наводок) в исследуемой записи, что случается достаточно редко. В последнее время большое внимание уделяется экспертизе подлинности сжатых мультимедийных файлов, при этом для обнаружения признаков двойного сжатия цифровых видео- и аудиофайлов предлагается сразу несколько решений. В данной работе обсуждается проблема вы-

явления признаков искажения сжатых файлов аудиоформата, а также новые методы, которые могут применяться для исследования подлинности цифровых записей. В основе представленных подходов лежит оценка статистических признаков, извлекаемых из коэффициентов МДКП и других параметров, которые получают из сжатых аудиофайлов. Рассчитанные характеристические векторы использованы для тренировки выборочных алгоритмов машинного обучения. Поиск следов многократного сжатия маскирует различные искажения цифровых аудиозаписей и затрудняет обнаружение следов монтажа. Для повышения робастности метода разработан и протестирован алгоритм идентификации кодека, основанный на анализе специфических параметров компрессии. Эффективность алгоритмов обнаружения искажений проверена на материале, заранее отобранном из обширной медиатеки, содержащей около миллиона сжатых аудиофайлов. Результаты исследования использованы для обсуждения влияния параметров компрессии на качество классификации.

Влияние продолжительности встряхивания баллона на результаты криминалистического анализа ИК-Фурье и рамановских спектров аэрозольных красок = Influence of the shaking time on the forensic analysis of FTIR and Raman spectra of spray paints / Cyril Muehlethaler, Geneviève Massonnet, Patrick Buzzini [Switzerland; United States] // FSI. – April 2014. – Vol. 237. – P. 78–85.

Чтобы определить, насколько результаты повторных измерений в следах краски вписываются в диапазон внутренней вариативности, установленный по контрольным образцам краски, судебный эксперт должен понимать и учитывать наиболее вероятные причины наблюдаемой неоднородности. Существует множество факторов вариативности спектров, но как правило она обусловлена разницей в распределении компонентов (неоднородность нанесения краски) или различиями, заложенными на этапе производства (между партиями продукции). Расхождения между результатами инструментальных измерений также являются существенной проблемой при непосредственном проведении измерений.

Регистрация инфракрасных и рамановских спектров проводилась для оцен-

ки равномерности распределения частиц краски после встряхивания баллона с аэрозольной краской в течение 0, 1, 2, 3, 4 и 5 минут. Результаты подтверждают возможность обнаружения отличий при использовании обоих методов спектроскопии. Данное исследование показывает, что встряхивание особенно заметно влияет на результаты анализа спектров, когда в следах аэрозольной краски присутствуют пигменты, обнаруживаемые по характеристическим пикам в ИК-области. При этом высокая интенсивность поглощения, которую демонстрирует сигнал пигмента, варьирует в зависимости от длительности встряхивания, что приводит к различиям в относительной интенсивности поглощения с учетом сигнала связующего компонента. Анализ спектров комбинационного рассеяния света показал, что градиент концентрации пигмента, наблюдаемый в некоторых образцах, также зависит от длительности встряхивания. Относительный сигнал пигмента, выделяемый в рамановском спектре, усиливается при увеличении продолжительности встряхивания с 0 до 1 минуты и в дальнейшем снижается, стабилизируясь при встряхивании баллона в течение около 3 минут. Для некоторых образцов подобных различий не выявлено, поэтому влияние встряхивания следует оценивать в зависимости от конкретного случая. Статистический анализ результатов методом главных компонент показал высокую воспроизводимость спектров для повторных измерений при встряхивании баллона в течение более 3 минут.

Морфологическая идентификация шерсти животных: мифы и заблуждения, возможности и ограничения = Morphological identification of animal hairs: Myths and misconceptions, possibilities and pitfalls / S R. Tridico, M. M. Houck, K. Paul Kirkbride, M.E. Smith, B.C. Yates [Australia; USA] // FSI. – May 2014. – Vol. 238. – P. 101–107.

Анализ образцов шерсти, обнаруженных на месте преступления, представляет собой важнейший вид криминалистического исследования в силу высокой информативности этого вида вещественных доказательств. В то же время набор навыков и компетенций, требуемых для успешного проведения криминалистической идентификации шерсти животных, отличается от тех, которые актуальны при

сравнительном исследовании волос человека. Цель данной работы – не только обозначить существенные различия между сравнительным анализом волос человека и идентификацией шерсти животных, но и обсудить практическое значение и надежность этих двух видов исследования с точки зрения их специфических возможностей и ограничений. В статье также приводятся и опровергаются некоторые наиболее распространенные мифы и заблуждения относительно методов микроскопического исследования образцов шерсти животных. Также рассматриваются перспективные направления развития данной дисциплины, предлагаются рекомендации по разработке и внедрению минимальных стандартов морфологической идентификации шерсти животных и обсуждается недавно изданное руководство Научной рабочей группы по экспертизе объектов животного происхождения (SWGWILD).

Строение самодельного взрывного устройства из отрезка трубы: измерение массы и скорости распространения фрагментов корпуса = The anatomy of a pipe bomb explosion: measuring the mass and velocity distributions of container fragments / Dana Bors, Josh Cummins, John Goodpaster [USA] // JFS. – January 2014. – Vol. 59, № 1. – P. 42–51.

Бомбы, изготовленные из отрезков металлических труб, представляют собой наиболее распространенный вид самодельных взрывных устройств в силу доступности материалов и простоты конструкции. В то же время довольно мало известно о механизме взрыва подобных устройств в силу недостаточной исследованности характера их фрагментации. В рамках данного исследования семь образцов устройств, изготовленных из труб различных материалов (ПВХ, черная сталь, оцинкованная сталь) и порохового заряда двух видов (Pyrodex и Alliant Red Dot), были приведены в действие, а взрывы запечатлены с помощью высокоскоростной видеосъемки. Полученные видеоматериалы были использованы для расчета скоростей полета фрагментов, на основе которых были построены карты векторов скоростей разлетающихся частиц. Кроме того, был измерен вес фрагментов. Результаты показывают наличие корреляции между типом заряда, с одной стороны, и размером и скоростью фрагментов, с другой. Более крупные фрагменты образовывались при использовании пороха марки Pyrodex, что свидетельствует о менее полной фрагментации по сравнению с результатами, полученными при использовании двухосновного бездымного пороха. При использовании пороха Alliant Dot также наблюдались более высокие скорости разлета фрагментов.