

Запорно-пломбировочные устройства (ЗПУ) уже давно исследуются как многокомпонентные и сложные в техническом плане устройства. При этом новые виды ЗПУ, например, электронные пломбировочные устройства (ЭПУ), требуют разработки отдельной методики исследования с использованием соответствующего радиоэлектронного оборудования, перспективным является исследование ЭПУ в рамках комплексной экспертизы (трасологической и инженерно-технической). Такая же комплексная экспертиза становится необходимой при исследовании некоторых видов электронных замков.

Практически отсутствует методика проведения экспертного эксперимента при идентификационном исследовании следов шин транспортных средств.

Экспертное исследование частей разделенных предметов (установление целого по частям) давно требует программного обеспечения, созданного по типу игры «пазл» (как в двумерном, так и трехмерном вариантах).

Принимая во внимание вышесказанное о необходимости изучения зарубежного опыта, отмечу, что нам практически неизвестны экспертные методики исследования большинства видов трасологических объектов, используемые во многих развитых странах мира: США, Германии, Японии, Китае, Индии и др. Нет у нас в учебной литературе по криминалистике и трасологии данной информации.

Для примера, в США активно развивается судебная подиатрия, изучающая, в том числе, влияние строения ног человека на особенности его походки [16]. Несомненно, диагностические исследования в области походки человека, механизм образования следов обуви людьми, страдающими различными заболеваниями, также весьма актуальны.

К сожалению, формат доклада не позволяет более подробно остановиться на всех моментах, связанных с его тематикой, однако сказанное выше не оставляет сомнения в том, что соответствующие изменения и дополнения необходимы как в отдельных вопросах теории трасологии, так и в экспертных методиках исследования практически всех трасологических объектов.

1. Трасология и трасологическая экспертиза : учебник / И.В. Кантор [и др.]. М., 2002.
2. Трасология и трасологическая экспертиза : учебник / А.Г. Сухарев [и др.]. Саратов, 2009.
3. Майлис Н.П. Трасология и трасологическая экспертиза : курс лекций. М., 2015.
4. Соколова О.А. Об унификации методик экспертного исследования трасологических объектов // Актуальные вопросы судебных экспертиз : сб. ст. М., 2017.

5. Strengthening Forensic Science in the United States: A Path Forward / Committee on Identifying the Needs of the Forensic Sciences Community, National Research Council. 228091. August 2009.

6. Report to the President. Forensic Science in Criminal Courts: Ensuring Scientific Validity of Feature-Comparison Methods / Executive Office of the President President's Council of Advisors on Science and Technology. September 2016.

7. Гросс Г. Руководство для судебных следователей как система криминалистики. М., 2002.

8. Курин Г.И. Фиксация и изъятие объемных следов обуви с помощью строительно-монтажных пен и герметиков : метод. пособие. Волгоград, 2013.

9. АРСЕНАЛ. Автоматизированная баллистическая система идентификации огнестрельного оружия по следам на стреляных пулях и гильзах [Электронный ресурс]. URL: http://www.papillon.ru/files/file/booklets/arsenal_rus_04_2015.pdf (дата обращения 01.11.2018).

10. Китаев Е.В., Голубчикова В.А. Особенности установления идентификационного периода признаков подошвы обуви // Судебная экспертиза: российский и международный опыт : материалы II Международ. науч.-практ. конф. (Волгоград, 21–22 мая 2014 г.). Волгоград, 2014.

11. Китаев Е.В. Смольяков П.П., Харламова О.А. Установление идентификационного периода признаков подошв обуви, изготовленных из различных материалов // Библиотека криминалиста. 2016. № 6.

12. Китаев Е.В. Особенности установления идентификационного периода в динамических следах орудий взлома // Техничко-криминалистическое обеспечение раскрытия и расследования преступлений : сб. науч. тр. Волгоград, 2013.

13. Forensic Podiatry: Principles and Methods / D.W. Vernon [eds.]. 2nd edition. CRC Press, 2017.

УДК 343.98 + 581.52

А.Н. Хох

МОЛЕКУЛЯРНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В БЛИЖНЕЙ ИК-ОБЛАСТИ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ СРУБЛЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Сегодня расследование правонарушений, связанных с незаконными вырубками леса, имеет ряд препятствий. В первую очередь это обусловлено дефицитом научно обоснованных подходов к проведению экспертных исследований, необходимых как для проверки соответствия задекларированного участка заготовки, так и для точной идентификации незаконно полученных лесоматериалов.

В качестве перспективного направления для решения указанной проблемы можно рассматривать привлечение сведений о химическом составе древесины. Это обусловлено тем, что деревья способны регистрировать все изменения, происходящие в окружающей среде, вследствие чего многие их свойства напрямую связаны с частными особенностями и характеристиками места произрастания. Вместе с тем традиционные методы такие как, например, атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно связанной плазмой или хромато-масс-спектрометрия, используемые для химического анализа, довольно дороги и трудоемки. Альтернативой им может служить метод молекулярной спектроскопии в ближней инфракрасной области (NIRS), который позволяет определять многие химические компоненты с высокой степенью точности при очень низкой стоимости. Его основные преимущества заключаются в неразрушающем характере измерений, минимальной пробоподготовке образцов и высокой скорости анализа. Так, например, время получения одного спектра составляет всего 10–12 мс.

Отметим, что развитие данного направления активно поддерживается международными научными фондами и сообществами. Так, начиная с 2013 г., при поддержке межправительственной программы COST (Cooperation in Science and Technology), выполняется сетевой проект фундаментальных и прикладных исследований COST Action FP1303 «Performance of Biobased building materials», еще один проект такого рода запущен в начале 2017 г. – COST Action FP1407 «Understanding wood modification through an integrated scientific and environmental impact approach (ModWoodLife)». Оба проекта объединяет использование NIRS для всестороннего исследования древесных объектов и в том числе для решения экспертных задач.

Использование технологии NIRS для решения экспертных задач, связанных с идентификацией места произрастания срубленной древесины, основано на том факте, что большинство функциональных групп органических молекул древесины имеют свои характеристические колебания, для которых присущи полосы поглощения в определенных областях ИК-спектров. Все измерения рекомендуется проводить в режиме диффузного отражения, так как древесина представляет собой неоднородный материал с микротрещинами, полостями сосудов, различной кривизной годичных слоев и др.

Проведенные нами исследования с помощью портативного БИК-спектрометра MicroNIR OnSite компании «VIIVI» (США), позволили построить модель для идентификации образцов древесины (буровых

кernов) сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) с 6 временных пробных площадей (ВПП), заложенных в 2015–2016 гг. на территории Гродненской области в рамках выполнения задания 3.2.01 «Разработка новых подходов к исследованию объектов растительного происхождения при проведении судебно-экспертных исследований» по ГПНИ «Информатика, космос и безопасность».

Таксационные показатели древостоев на ВПП

№ ВПП	Лесхоз	Лесничество	Квартал	ТУМ	Состав древостоя	Возраст, лет	Класс бонитета	Полнота
1	Лидский опытный	Первомайское	37	A2	9С1Б	90	2	0,6
2	Лидский опытный	Первомайское	101	A2	10Сед.Б	80	3	0,6
3	Щучинский	Зачепичское	56	A2	10Сед.Е,Б	80	2	0,5
4	Щучинский	Мальковичское	3	A2	10С	80	1	0,7
5	Волковысский	Волковысское	193	A2	10С	100	2	0,4

Обобщенные стандартизированные древесно-кольцевые хронологии с данных ВПП образуют один дендрохронологически однородный регион. Древесина сосны была выбрана объектом исследования по той причине, что сосновые лесоматериалы являются наиболее частыми объектами противоправных действий в республике.

Предварительно с буровых kernов ножом пистолетным с выдвижным трапецевидным лезвием в поперечном направлении была срезана верхняя часть толщиной 1–1,5 мм до образования максимально ровной плоскости без царапин и других изъянов на поверхности образца. Затем для каждого образца проводилось 20 последовательных измерений, которые в дальнейшем усреднялись.

Классификационная модель, позволяющая выявить различия между образцами, строилась методом главных компонент в программном обеспечении The Unscrambler X компании CAMO. В результате на графике счетов полученной модели отчетливо видны три группы образцов (по количеству исследованных ВПП).

При этом образцы с ВПП № 3–5 расположились в левой части графика счетов, а образцы с ВПП № 1–2 оказались в правой части. Графическое изображение результатов представлено на рисунке.

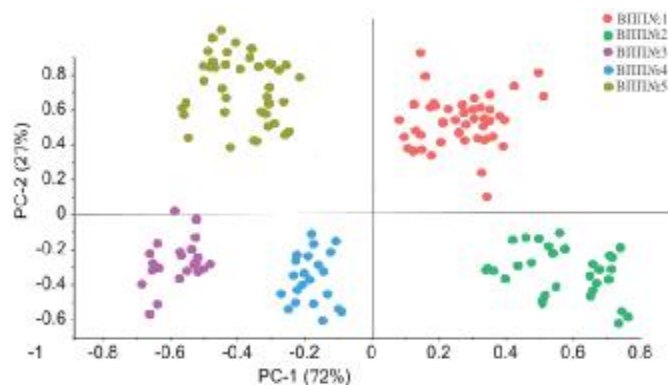


График счетов

Особо отметим, что образцы, полученные с ВПП № 1 и № 2, обладают максимальным количеством общих характеристик, в сравнении с остальными. Это может быть связано со схожим составом почвы на данных территориях. Многие авторы [1, с. 1; 2 с. 669; 3, с. 290] отмечают, что корреляция между содержанием подвижной формы химического элемента в почве и насыщенностью этим элементом растительной ткани обычно прямая и чаще всего значительная.

Проверку классификационной модели осуществляли с помощью метода кросс-валидации (cross-validation, CV) [4, с. 12]. Для этого из общего массива данных сначала изымали один образец, а затем перестраивали модель с учетом его изъятия. После этого образец снова вносился в модель (уже как контрольный) и вычислялась разница между его первоначальным положением в модели и положением после изъятия. Экспериментальные работы показали, что происхождение всех исследованных образцов древесины *Pinus silvestris* L. в ходе проверки было идентифицировано правильно.

Основными показателями качества построенной модели являлись: отсутствие грубых промахов (статистика Хоттеллинга, Hotelling's t -squared statistic (t^2)); использование 100 % полезной информации.

Все проведенные диагностические тесты были пройдены успешно, на основании чего модель можно считать адекватной. В дальнейшем ее классификационные характеристики могут быть улучшены путем добавления большего числа образцов, а также использования дополнительных способов коррекции рассеяния.

Таким образом, можно констатировать, что метод молекулярной спектроскопии в ближней ИК-области в сочетании со статистическими

методами анализа многофакторных зависимостей может эффективно использоваться для решения диагностических экспертных задач, связанных с установлением места произрастания древесины сосны различного географического происхождения.

В ряде случаев с помощью NIRS возможно получить уникальную информацию, которую с помощью других методов получить не представляется возможным. Однако необходимо помнить, что важным условием для правильной интерпретации полученных результатов является корректная предварительная обработка спектрометрических данных в сочетании со статистическими методами многофакторного анализа (факторный и кластерный анализ, проверка идентичности и др.).

1. Ibach R.E., Clemons C.M., Chen G.C. The use of new, aqueous chemical wood modifications to improve the durability of wood-plastic composites // Forty-eighth Annual Meeting of the International Research Group on Wood Protection, 2017 June 4–8. Ghent, 2017.

2. Physical, chemical and mechanical properties of *Pinus sylvestris* wood at five sites in Portugal / C. Fernandes [et al.] // iForest-Biogeosciences and Forestry. 2017. Vol. 10, № 4. – P. 669.

3. Chemical characterization of wood and extractives of fast-growing *Schizobolium parahyba* and *Pinus taeda* / B.D. Mattos [et al.] // Wood Material Science & Engineering. 2016. Vol. 11, № 4.

4. Cross R. Principal Component Analysis Handbook. NJ, 2015.

УДК 343.98

В.Н. Чаплыгина

ПРОТИВОРЕЧИЯ В ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ХОДЕ РАССЛЕДОВАНИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЙ, СОВЕРШЕННЫХ МЕДИЦИНСКИМИ РАБОТНИКАМИ

В последнее время наблюдается отсутствие каких-то явных границ и пределов ятрогенных преступлений, которые остаются малоизученными в условиях современного этапа развития отечественного законодательства. В большинстве исследований основное внимание уделяется освещению отдельных вопросов, тогда как соответствующие общие положения являются недостаточно проработанными.

В настоящее время назревает тенденция к расширенному пониманию ятрогенных патологий и природы их возникновения, которые превратились в серьезную как медицинскую, так и социальную проблему.