

«підозрювана» особа відмовляється надавати експериментальні зразки свого усного мовлення, органи слідства у такому випадку надають умовно-вільні зразки усного мовлення цієї особи – відео-, звукозаписи слідчих дій (допити, очні ставки, огляди місця події, обшуки тощо). Такі записи зазвичай, окрім корисної інформації (безпосередньо мовлення осіб), містять значні ділянки із записами звуків навколишнього середовища. Наявність таких шумових ділянок значно ускладнює та уповільнює роботу експерта. Тому, одним із завдань, яке суттєво зменшить реальний час роботи експерта при обробленні великого обсягу записів, які необхідно переслухати та виділити корисний сигнал – це автоматизація видалення шумових звукових фрагментів, які не містять мовлення. Такі фрагменти можуть бути не лише шумами або паузами мовлення, вони можуть мати «значний» рівень сигналу (наприклад, звуки транспортних засобів; звуки, вироблені пристроями та засобами побутового призначення; звуки, властиві механізмам, приборам, апаратам, пристроям та засобам, які супроводжують роботу цих джерел; звуки живої природи; звуки явищ природи; звукові сигнали механізмів; звуки приборів, апаратів та пристроїв, спеціально призначених для створення, посилення та випромінювання звуку тощо) та «перекривати» діапазон мовленнєвого сигналу.

Вирішення завдання виділення мовленнєвого сигналу з подібного зашумленого звукового потоку (відео-, звукозапису) не може бути ефективно вирішено лише за рівнем сигналу (мовлення/пауза) та/або за спектральними характеристиками. Необхідно комплексне використання специфічних спектрально-ймовірнісних особливостей мовлення, що виділяються різними ймовірнісно-спектральними перетвореннями у сукупності із сучасними методами розпізнавання та класифікації.

Автоматичне розпізнавання мовлення (Automatic Speech Recognition, ASR), також відоме як комп'ютерне розпізнавання мови, – це процес, у якому мовний сигнал перетворюється на послідовність слів, інших мовних одиниць, використовуючи алгоритм, який реалізується як комп'ютерна програма. Основна мета ASR, – це розроблення методів та систем, які дозволяють комп'ютеру розпізнавати мову як вхідні дані [2]. Методи та комп'ютерні програми розпізнавання мови розвиваються протягом останніх десятиліть. Вони включають голосовий пошук, команди керування маршрутизацією дзвінків та керування, контроль пристрою голосом, голосовий набір інформації, комп'ютерне мовне навчання, робототехніку тощо [3].

Найбільш перспективними напрямками виділення мовленнєвого сигналу з акустичного потоку є комплексне використання спектрально-ймовірнісних характеристик мовлення та їх класифікація ймовірнісними та нейромережевими класифікаторами.

Потужною сучасною технологією розпізнавання є (згорткові) нейронні мережі (Convolution Neural Network, CNN) у сукупності з методами їх глибинного навчання [4; 5]. Convolutional neural network (CNN) – спеціальна архітектура штучних нейронних мереж, запропонована Яном Лекуном в 1988 році і націлена на ефективне розпізнавання зображень, входить до складу технологій глибокого навчання (Deep learnin). Нейронна мережа використовує деякі особливості зорової кори, в якій були відкриті так звані прості клітини, що реагують на прямі лінії під різними кутами, і складні клітини, реакція яких пов'язана з активацією певного набору простих клітин [5].

Науковими співробітниками Харківського НДІСЕ проводиться розроблення методики та програмного продукту із виділення мовленнєвого сигналу з акустичного потоку із використанням ймовірнісно-спектрального методу. Принципи розпізнавання мовлення розглянуто на прикладі розпізнавання (класифікації) наявності та розташування мовлення у фонограмах. Для використання технології CNN необхідно перетворення одновимірних (1D) аудіофайлів у двовимірні (2D) зображення, які можуть бути використані як вхідні дані для подальшої обробки в нейронній мережі. Таке перетворення звуку, як відомо, дають різні спектральні перетворення, зокрема, спектрограма.

Спектрограма – це найпростіший спосіб перетворення аудіофайлів у відповідне 2D частотно-часове зображення. Проте, мовлення є спеціалізованою формою звуку, з важливими особливостями, локалізованими на певних частотах. Тому необхідно зосередити увагу CNN на цих особливостях.

Процес використання CNN поділяється на два етапи: тренування та класифікацію. На етапі тренування CNN виконується її навчання на заздалегідь класифікованих даних. Важливим є рівномірний розподіл тренувальних даних між класами слів, які необхідно класифікувати.

На акустичному рівні важливим є якісне й, водночас, компактне представлення звукового сигналу, що містить значиму для розпізнавання інформацію. Нейронні мережі, подібно людському слуховому аналізатору, дозволяють отримати кореляцію інформації, що надходить на вхід мережі, чого важко досягти за допомогою прихованих Марківських моделей. До переваг нейромереж можна віднести відносно простий процес навчання, можливість самонавчання та адаптації.

Виділення мовленнєвого сигналу є складовою частиною різних сучасних технологій обробки аудіозаписів. Найбільш поширеними з них є такі:

- детектори голосової активності (Voice Activity Detectors, VAD);
- розпізнавання (ідентифікація) дикторів;
- виділення музикального супроводу пісні шляхом видалення голосу (караоке);
- розпізнавання захворювань за характеристиками мовлення;
- розпізнавання емоційного стану диктора;
- розпізнавання гендеру.

На теперішній час уперше розроблюється методика виділення мовленнєвого сигналу з акустичного потоку методом комплексного використання ймовірно-спектральних перетворень з використанням ймовірнісних та нейромережових класифікаторів, що дозволяє суттєво зменшити обсяг інформації аудіопотоку, що необхідно прослуховувати судовому експерту. Створюються програмні продукти, які можуть використовуватися при проведенні експертних досліджень відео-, звукозаписів, зменшити реальний час роботи експерта при обробленні великого обсягу записів, які необхідно переслухати та виділити корисний сигнал.

Список використаних джерел:

1. Татарнікова Т. О. Експертні дослідження матеріалів та засобів цифрового звукозапису : дис. ... канд. юрид. наук. Київ, 2016. 238 с.
2. Shreya Narang et al, Speech Feature Extraction Techniques: A Review, *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, Vol.4 Issue.3, 2015. P. 107–114.
3. Wiqas Ghai and Navdeep Singh *International Journal of Computer Applications* (0975–8887) a *Literature Review on Automatic Speech Recognition*, Volume 41. No.8, March 2012.
4. Новотарський М. А., Нестеренко Б. Б. Штучні нейронні мережі: обчислення (Праці Інституту математики НАН України). Т.50, Київ : Ін-т математики НАН України, 2004. 408 с.
5. Deep sparse rectifier neural networks. URL: <http://proceedings.mlr.press/v15/glorot11a/glorot11a.pdf> (дата звернення: 10.12.2018).

УДК 343.98.065

Аветисян Т. О., канд. биол. наук, начальник отдела экспертиз пищевых продуктов и напитков Национального бюро экспертиз Республики Армения,
e-mail: info@nbe.am

Цаканян А. В., канд. мед. наук, эксперт Национального бюро экспертиз Республики Армения,
e-mail: tsakanyan55@mail.ru

Андреасян Н. А., канд. биол. наук, эксперт Национального бюро экспертиз Республики Армения,
e-mail: andreasyann@mail.ru

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ СПЕЦИЙ И ПРЯНОСТЕЙ У РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

Ароматные специи способны придавать особенный вкус привычным блюдам. Кроме того, многие из них полезны для здоровья. Одно из главных их достоинств – высокое содержание антиоксидантов. Они помогают нейтрализовать свободные радикалы, оказывающие разрушительное действие на организм. Помимо этого, они снижают уровень холестерина в крови, нормализуют гормональный фон, активизируют обменные процессы. Но есть и такие, которые при определенных условиях могут нанести вред здоровью.

Многие специи дорогостоящие и их очень часто фальсифицируют, смешивая с дешевыми веществами, схожими по качеству, цвету и вкусовым признакам с оригиналом. Чаще всего манипуляциям подвергаются молотые виды данной продукции, вероятность фальсификаций в которых намного выше. Так, в красный перец часто добавляют сушеную и молотую кожуру помидоров, в черный перец – хрен и т. д. Были обнаружены случаи подмешивания мелко

[270]

молотого порошка из камней идентичного цвета. Для обнаружения такого рода фальсификаций и выявления примесей, в экспертной практике, в частности, определяется массовая доля золы, которая является нормируемым показателем по действующему ГОСТу [1; 2]. Также методом масс-спектрометрии, используя органические растворители и сопоставление полученных спектров возможно проведение сравнительной экспертизы.

Анализируя накопленный аналитический материал по ранее проведенным экспертизам в отделе экспертиз пищевых продуктов и напитков Национального бюро экспертиз РА, необходимо отметить, что часто встречаются фальсификации, которые невозможно установить только определением физико-химических показателей. У аналогичных случаях на помощь экспертам приходят показатели безопасности, так как вводимые при фальсификации добавки в основное вещество не соответствуют оригиналу. Таким образом, данные добавки наделяют основное вещество новыми качествами, свойственными (специфичными) только для данных добавок. У подобных случаях, определением тяжелых металлов можно получить ответ – сфальсифицирован ли данный продукт. Однако, в испытуемых продуктах необходимо определять количественное содержание не только тяжелых металлов, нормируемых Техническими регламентами Таможенного Союза (в основном свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), но и других металлов, которые могут быть специфичными для данных веществ-фальсификаторов. Таким образом, обнаружив металл или группы металлов в предлагаемых фальсифицированных товарах, которые не выявлены в оригиналах, можно сделать вывод о возможной фальсификации.

Показатели безопасности, не будучи идентифицирующими при выявлении фальсификации пищевых продуктов, могут быть достаточно информативными при идентификации партии данных товаров. К таким показателям, в первую очередь, следует отнести микотоксины, ядохимикаты, микробиологические показатели и др. Важно подчеркнуть, что в соответствии с заявленными в настоящее время подходами международных экспертов антибактериальные препараты являются одними из важнейших элементов национальной безопасности страны в эффективной борьбе с биологическим оружием [3]. Однако опыт применения тех же антибиотиков в широких масштабах в здравоохранении и сельском хозяйстве республики показывает, что повсеместное употребление антибиотиков способствует формированию резистентных и полирезистентных к антибактериальным препаратам микроорганизмов.

Учитывая, что остаточные количества антибиотиков в пищевых продуктах при их потреблении попадают в организм человека, микробиологические исследования качественного и количественного состава микрофлоры специй имеют большое практическое значение и главным образом потому, что при добавлении специй в пищевые продукты их бактериальная обсемененность значительно возрастает. У частности, обсемененность пряностей термоустойчивыми спорами затрудняет стерилизацию консервной продукции [4]. С этим приходится считаться особенно в тех случаях, когда продукт содержит мало микробов, а пряности, наоборот, обсеменены микробами сильно. Загрязненность пряностей микроорганизмами и их спорами ставит перед консервным производством задачу – разработать такую их обработку, при которой бактериальная обсемененность снижалась бы, а ароматические и вкусовые качества пряностей не ухудшались.

В данной публикации представлены результаты микробиологических исследований специй/пряностей, на основе которых в настоящее время в Национальном бюро экспертиз РА проводятся судебные экспертизы пищевых продуктов, в состав которых они входят. Данная работа является продолжением ранее выполненной и опубликованной работы [5].

Целью выполненных исследований явилось изучение обсемененности специй и пряностей микроорганизмами, в частности *Bacillus cereus*, и изучение их чувствительности к антибактериальным препаратам и применению данных методик в судебной экспертизе при идентификации партии товаров.

Специи как местного производства, так и импортируемых в Республику Армения были бактериологически исследованы согласно действующим в Республике Армения нормативным документам.

Чувствительность 30-ти штаммов микроорганизмов (20 штаммов – *Bacillus cereus*, 4 – *Staphylococcus aureus*, 2 – *Staphylococcus epidermidis*, 4 – *E.coli*) определялась диско-диффузионным методом на твердой питательной среде посевом суточных бульонных культур микроорганизмов [6]. Антибиотикочувствительность исследованных штаммов проверялась по отношению к широко

применяемым на практике антибиотикам-фторхинолонам: ципрофлоксацину, норфлоксацину, моксифлоксацину, налидиксовой кислоте; бета-лактамам: амоксиклаву, ампициллину, карбенициллину, цефазолину, цефалексину, карбопенемам- меропенему, имипенему, цефепиму; аминогликозидам: амикацину, гентамицину, ванкомицину; тетрациклинам: доксициклину, тетрациклину; хлорамфениколу: левомецитину; препаратам нитрофуранового ряда- триметопримоксазолу, фурадонину.

Чувствительность к 0,1 % раствору хлорамина (маркеру госпитальных штаммов микроорганизмов) осуществлялась методом обеззараживания батистовых тест-объектов, обсемененных суспензией указанных микроорганизмов, содержащей в 1 мл 2 млрд. микробных клеток, в экспозициях 5, 10, 15, 20, 25, 30 минут [7].

Результаты проведенных исследований показали высокую степень обсемененности (90 %) ассортимента специй, реализуемого на рынке Армении.

При постановке чувствительности 10 штаммов (4 – *Staphylococcus aureus*, 2 – *Staphylococcus epidermidis*, 4 – *E.coli*) было выяснено, что они чувствительны: 100 % – меропенему, имипенему, гентамицину, моксифлоксацину; 80 % – амикацину, ципрофлоксацину, левомецитину; 60 % – норфлоксацину, цефоперазону. В то же время, штаммы проявили резистентность: 100 % – налидиксовой кислоте, 80 % – триметопримоксазолу, 60 % – тобрамицину, доксициклину, оксацилину. Необходимо отметить, что 2 штамма *Staphylococcus aureus* были оксациллинрезистентными – MRSA штаммами. Известно, что в последние годы они являются причиной внутрибольничных вспышек в ряде европейских стран.

Штаммы *Bacillus cereus* проявили чувствительность к аминогликозидам: амикацину, гентамицину, ванкомицину – 100 %; карбопенемам: меропенему, имипенему – 100 %, (за исключением цефепима, к которой резистентны 60 % штаммов); тетрациклинам: доксициклину, тетрациклину – 100 %; фторхинолонам: ципрофлоксацину, моксифлоксацину – 100 %, норфлоксацину – 90 %, (за исключением налидиксовой кислоты, к которой резистентны 90 % штаммов); бета-лактамам: цефалексину, цефоперазону – 90 %, цефазолину, амоксиклаву – 80 %, карбенициллину – 70 %, ампициллину – 50 %; хлорамфениколу: левомецитину – 70 %; к препаратам нитрофуранового ряда: фурадонину – 80 %, триметопримоксазолу – 50 %.

Из выделенных 20 штаммов *Bacillus cereus* у 10 штаммов была изучена чувствительность к 0.1 % раствору хлорамина. Изучение чувствительности к 0.1 % раствору хлорамина показало, что все они чувствительны к 0,1 % раствору хлорамина и в течение 5–10 минут погибали.

Таким образом, результаты исследований показали высокую обсемененность специй микроорганизмами. Специи и сушеные овощные приправы, производимые в РА с использованием традиционных методов обработки и приготовления, в большой степени заражены различными видами непатогенных и патогенных микроорганизмов, в частности *Bacillus cereus*.

С учетом того, что во всем мире органы здравоохранения проводят переоценку существующих способов обеспечения безопасности продуктов питания, осуществление бактериологического контроля пищевых продуктов является необходимым звеном в снижении количества экзогенно поступающих в организм резистентных микроорганизмов.

И в заключение отметим, что научные эксперименты, проводившиеся в последние десятилетия, в достаточной степени продемонстрировали эффективность γ -облучения, в том числе и специй, как метода, позволяющего гарантировать гигиеническое качество твердых пищевых продуктов [8–14]. У связи с этим разработан ГОСТ 33271–2015, в котором приведены предлагаемые диапазоны минимальных доз облучения, как правило, сокращающих количества бактерий и грибов (в т.ч. плесневых) в некоторых пряностях, травах и овощных приправах [15].

Данный метод обеззараживания у многих ученых вызывает противоречивые мнения в связи с дальнейшей необходимостью в определении остаточных количеств полученного пищевыми продуктами дополнительного γ -облучения, которое является нормируемым показателем в технических регламентах, действующих на территории ЕАЭС [7]. Учитывая кумулятивный характер облучения и во избежание превышения допустимых норм возникает необходимость измерения удельной активности радионуклидов, изначально содержащихся в продукте, до его дополнительной обработки, о котором, к сожалению, не указано в нормативной документации.

Таким образом, исходя из изложенного выше, можно однозначно констатировать, что определение показателей безопасности, в частности физико-химических, микробиологических и радионуклидов, могут использоваться при выполнении судебных экспертиз для идентификации партий товаров пищевых продуктов.

Список використаних джерел :

1. ГОСТ 28875–90 «Пряности. Приемка и методы анализа».
2. ГОСТ ISO 973–2016 «Пряности. Перец душистый [*Pimenta dioica* (L.) Merr.] в зернах или молотый. Технические условия».
3. Козлов Р. С. Антимикробные препараты и резистентность микроорганизмов: две стороны медали. *Ведомости научного центра экспертизы средств медицинского применения*. 2007, № 3. С.30–33.
4. ГОСТ 33271–2015 «Пряности сухие, травы и приправы овощные. Руководство по облучению в целях борьбы с патогенными и другими микроорганизмами».
5. Цаканян А. В., Андреасян Н. А., Мартиросян С. Т. Изучение фактора бактериального загрязнения специй при проведении судебных экспертиз пищевых продуктов. *Актуальні питання судової експертизи і криміналістики* : сборник материалов Международ. науч.-практ. конф. Харьков : Право, 2018. С. 155–158.
6. Методические указания МУК 4.2.1890–04. «Определение чувствительности микроорганизмов 2004г.) к антибактериальным препаратам». (Утв. Главным государственным сан.врачом РФ 4 марта).
7. «Инструкция по определению бактерицидных свойств новых дезинфицирующих средств» № 739–68. М., 1968. 12 с.
8. ГОСТ 33340–2015 «Межгосударственный стандарт. Пищевые продукты, Обработанные ионизирующим излучением».
9. International Consultative Group on Food Irradiation. Code of Good Irradiation Practice for the Control of Pathogens and Other Microflora in Spices, Herbs, and Other Vegetable Seasonings. ICGFI Document № . 5. Issued by the Secretariat of ICGFI. Joint FAQ/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Vienna. Austria. 1991.
10. CFR Title 21, Section 179.25 «General Provisions for Food Irradiation».
11. Codex Stan 106–1983. rev. 1. 2003 «General standard for irradiated food (Общий стандарт на пищевые продукты, обработанные проникающим излучением)».
12. Eiss M. I. Irradiation of Spices and Herbs.. *Food Technology in Australia*. Vol. 36., № . 8. 1984. P. 362–363.
13. Farkas J. Irradiation of Spices and Condiments. IFFIT Report № 20. 1981.
14. Quality Maintenance and Safety in Spices and the Role of Irradiation. Workshop. ICGFI. IAEA. Kerala, India. 1995.

УДК 343

Космина Н. Н., канд. юрид. наук, старший научный сотрудник
заведующая отделом Харьковского НИЭКЦ МВД Украины,
E-mail n.n.kosmina@ukr.net

К ВОПРОСУ ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ АНАЛОГОВ И ПРОИЗВОДНЫХ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Целью данной статьи является изучение проблемы и особенностей преступлений в сфере незаконного оборота наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов, которая определяется, с одной стороны, сложностью выявления, раскрытия, расследования и предупреждения рассматриваемых преступлений; с другой – увеличением количества наркопотребителей и участвовавшими случаями интоксикации с летальным исходом, а также проблемой исследования аналогов, изомеров, эфиров, производных, определения количественного содержания действующего вещества, поскольку не всегда можно найти «образец» для сравнительного исследования производного, изомера, аналога, эфира.

На результаты успешной борьбы с преступностью сказывается целый ряд разнообразных факторов политического, правового, экономического и организационного характера. Одним из решающих обстоятельств, способным сдерживать негативные процессы роста преступности, является гибкость и «мобильность» законодательства, при котором оно способно обеспечить адекватный изменяющимся общественным отношениям уровень правового регулирования.

Относительная легкость получения новых видов производных от известных наркотических средств, промышленные масштабы их производства и постоянные научные изыскания новых химических формул ПАВ породили ситуацию, при которой

правоохранительная система Украины фактически не успевает реагировать на мгновенное обновление структуры рынка наркотиков.

С начала 2010 года на территории Украины среди наркопотребителей получили распространение различные вещества (мефедрон, пировалерон, метилэфедрон, MDPV, JWH и ряд других), являющиеся аналогами наркотических средств и психотропных веществ. Данные вещества оказывают на организм человека воздействие, сходное с наркотическим.

Незначительные изменения в структуре контролируемых соединений, например, замещение в молекуле одного атома водорода на атом фтора, $-CH_3$, $=O$ и т. д., приводит к образованию аналога синтетического каннабиноида, катинона, пировалерона или амфетамина, которые не включены в списки контролируемых, в то время как их действие на организм человека аналогично и даже превосходит действие соединений, включенных в списки, и именно этими соединениями заполняются нелегальные рынки, молодежные ночные клубы, дискотеки, любые молодежные вечеринки.

Чем больше их изымают из незаконного оборота, и привлекают к уголовной ответственности лиц, причастных к незаконному распространению запрещенных веществ, тем больше различных ухищрений используется для сокрытия совершения преступлений данного вида.

Начиная с 2009 года и по настоящее время, получили широкое распространение в нелегальном обращении вещества, являющиеся аналогами наркотических средств и психотропных веществ. Это связано с отсутствием законодательных ограничений в области аналогов, что и обеспечивает их почти легальное распространение.

Популярность данных веществ-аналогов связана, по всей видимости, со способностью этих соединений воспроизводить и даже превосходить психоактивные свойства запрещенных веществ. Высокой популярности таких препаратов у лиц, злоупотребляющих наркотиками, также способствует проводимая рекламная компания сети Интернет-магазинов и легкость, с которой можно получить эти вещества через Интернет.

При расследовании преступлений получение образцов для сравнительного исследования и последующее проведение экспертиз имеют нередко решающее значение для успеха расследования преступления в целом. К образцам прибегают, во-первых, когда в ходе следствия возникает необходимость решения идентификационных завдань – установления личности неизвестного лица, отождествления или определения узкогрупповых свойств каких-либо предметов или веществ, обнаруженных в ходе следствия и приобщенных к уголовному делу (вещественных доказательств), и, во-вторых, если невозможно или нецелесообразно исследовать сам объект-оригинал или исследовать его целиком [1].

Из вышесказанного следует, что отнесение вещества к аналогу наркотического средства или психотропного вещества должно включать два этапа:

- определение его структуры и свойства, сходных по структуре и свойствам с веществом, включенным в таблицы 1, 2, 3;
- определение влияния на организм человека при злоупотреблении ими.

В компетенцию эксперта-химика входит установление структуры и химических свойств вещества и его отнесение по этим свойствам к аналогам, т.е. установление структурного сходства молекул исследуемого вещества с молекулами контролируемых веществ и средств физико-химическими методами исследования, для отнесения вещества к таблицам «Перечня...» и определения количества действующего вещества.

Зачастую из-за отсутствия «образца» сравнительного исследования производных, эфиров, гомологов используют вещество, которое находится в «Перечне...» для количественного определения действующего вещества. Не всегда количество действующего вещества – гомолога либо производного можно определить по его основному веществу с известным процентным содержанием действующего вещества. Например, вещества РНtР и РНР являются гомологами, но для вычисления количественного содержания вещества в РНtР, «образец» РНР оказался неподходящим. Оценивая расширение «Перечня...» посредством включения в Списки изомеров,

стереоизомеров, сложных и простых эфиров и солей наркотических средств и психотропных веществ, отметим, что за некорректное включение в Список позиции «изомеры». Несмотря на недопонимание значения понятия изомер, авторы справедливо указывают на необходимость конкретизации позиции законодателя: какие изомеры наркотических средств и психотропных веществ включены в Перечень, обладают ли они психоактивными свойствами [2].

Понятие «изомер» тесно связано с представлением о химическом строении как о последовательности связывания атомов в молекуле, т.е. о конституции.

Относительная легкость получения новых видов производных от известных наркотических средств, промышленные масштабы их производства и постоянные научные изыскания новых химических формул ПАВ породили ситуацию, при которой правоохранительная система Украины фактически не успевает реагировать на мгновенное обновление структуры рынка наркотиков.

Изомерами считаются соединения с одинаковым составом элементов, но отличающиеся последовательностью связывания атомов и (или) расположением их в пространстве. У соответствии с этим изомеры делятся на две основные группы: структурные изомеры и пространственные изомеры. Структурные изомеры различаются по химическому строению, и их еще называют изомерами строения. Пространственные изомеры, или стереоизомеры, имеют одинаковую последовательность химических связей, но различное расположение этих атомов относительно друг друга в пространстве. Пространственное строение взаимосвязано не только с физическими и химическими свойствами веществ, но и с проявляемой ими биологической активностью. Стереоизомеры могут отличаться конфигурацией и конформацией.

Для органических веществ, к которым относятся и наркотические средства, и психотропные вещества, одному и тому же химическому составу может соответствовать значительное количество реально существующих соединений.

Структурные изомеры делятся на ряд групп:

- изомеры цепи, различающиеся последовательностью связывания атомов и (или) природой связи (бутан и изобутан);
- изомеры положения функциональных групп или кратных связей (пропиловый спирт, изопропиловый спирт);
- изомеры функциональных групп (альдегид, кетон).

Подводя итог анализу понятия изомеры, в том числе, стереоизомеры, соотношению их химических, физических и фармакологических свойств, еще раз отметим необходимость употребления в нормативных документах специальных терминов, не допускающих различного подхода к толкованию норм. Тем более, что у межах такого рода документов это возможно.

Методы рекомендуются для установления природы изъятых из незаконного оборота производных катинонов, замещенных как по циклу, так и замещенных у азота. Выводы о природе вещества, приведенные в предлагаемой статье, могут быть категорическими лишь при наличии их стандартных образцов. Метод ИК-спектроскопии применяется с целью обнаружения карбонильной группы ($C=O$) и, таким образом, подтверждения принадлежности вещества к классу катинонов. Таким образом, масс-спектрометрический и ИК-спектроскопический методы исследования позволяют нам определить химическую структуру аналогов наркотических средств и психотропных веществ. Данные методы рекомендуются для установления природы изъятых из незаконного оборота производных катинонов, замещенных как по циклу, так и замещенных у азота. Выводы о природе вещества, приведенные в предлагаемой статье, могут быть категорическими лишь при наличии их стандартных образцов [3].

Реализация мер, направленных как на усиление контроля со стороны органов исполнительной власти и правоохранительных органов за деятельностью объектов легального оборота наркотических средств и психотропных веществ (химико-фармацевтических заводов и предприятий), так и на своевременное обнаружение, идентификацию и ранее упреждение распространения новых потенциально опасных психоактивных веществ, остается в настоящее время актуальной задачей государства. По нашему мнению, для успешного решения этого вопроса необходимо совместными усилиями МВД, Минюста и Государственной службы Украины лекарственных средств и контроля за наркотиками Министерства охраны здоровья

України, обговорити можливості визначення кількісного вмісту діючої речовини в аналогах, ефірах, ізомерах, солях цих речовин.

Література:

1. Противодействие незаконному обороту наркотических средств и психотропных веществ. Учебно-метод. пособ. / под ред. А. Н. Сергеева. М., 2005. С. 231.
2. Табаков А. В. Особенности правового статуса, нормативного определения, формирования и применения списков наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и прекурсоров. *Правовые вопросы таможенного дела: История. Теория. Практика.* 1 (23), 2005.
3. Артеменко А. И. Органическая химия : учеб. пособ. М., 2003. С. 228–229.

УДК 343.98

*Зарубіна М. В., завідувач сектору Харківського НДІСЕ,
Герман О. М., завідувач сектору Харківського НДІСЕ*

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ СУДОВОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЩОДО ПРОТИДІЇ НЕЗАКОННОМУ ОБІГУ ПСИХОАКТИВНИХ РЕЧОВИН

Реалії сьогодення свідчать, що наркотрафік ставить під загрозу національну безпеку окремих країн але й світовий порядок, однак, міжнародне співробітництво є недостатньо ефективним порівняно з функціонуванням незаконного бізнесу як на регіональному рівні, так і в глобальному масштабі. У межах Євросоюзу взаємодія поліцейських і судових відомств забезпечує сумісні дії національних правоохоронних органів держав Європи. Саме тому в умовах сьогодення співпраця щодо обміну інформаційними та розвідувальними даними виходить на перший план у протидії наркотрафіку. У умовах, коли з'являються нові види синтетичних наркотиків, методики виявлення яких ще не розроблено, необхідною умовою підвищення ефективності протидії незаконному обігу психоактивних речовин є:

- реалізація спільної ініціативи МОЗ, НПУ та СБУ щодо зміни підходу: від індивідуального переліку психоактивних речовин перейти до загальної їх системи;
- взаємодія поліцейських і судових відомств щодо отримання, обміну інформаційними та розвідувальними даними про наркотрафік;
- удосконалення координації дій та обміну інформацією з європейської бази даних, у тому числі, й про нові психоактивні речовини [1, с. 136–145].

Однією зі складових інформаційного потоку є узагальнення експертної практики, ефективність якої залежить від удосконалення методико-матеріальної бази судово-експертних лабораторій та надання загальних даних про найбільш поширені наркотичні засоби в Україні. Ефективність протидії наркотичній загрозі залежить від інтеграції зусиль партнерів, від ступеню взаємодії в межах спеціальних програм і стратегій.

Актуальність реалізації заходів протидії у сфері незаконного обігу психоактивних речовин визначається тим, що він поступово стає основним видом діяльності та джерелом прибутку для організованих злочинних угруповань. Сьогодні незаконний обіг наркотичних засобів можна поділити на такі:

- 1) виготовлення та реалізація в Україні;
- 2) виготовлення в Україні й контрабандне вивезення за кордон, переважно в країни Європи, Центральної Азії та СНД;
- 3) контрабандне ввезення із-за кордону та реалізація в Україні;
- 4) контрабандний транзит через територію України [2, с. 197–200; 3, с. 140–143].

Особливість наркоситуації в Україні визначається наступними причинами та тенденціями щодо незаконного обігу наркотиків:

1. Використання території України, її портової інфраструктури для транзиту наркотиків до Західної Європи.
2. Контрабанда кокаїну за різними схемами з країн Латинської Америки в Україну, як для споживання на внутрішньому ринку, так і з метою транзиту до інших країн.
3. Розширення кількості видів та контрабандних поставок синтетичних наркотиків з Нідерландів, Польщі, Литви, Китаю, зокрема, стимуляторів амфетамінового ряду та аналогів психотропних речовин.
4. Намагання організованих злочинних груп налагоджувати канали контрабандного переміщення метадону з Росії та Республіки Білорусь.

5. Контрабандне постачання з Угорщини до України екстракційного опію з метою його подальшого збуту.

6. Внутрішнє виробництво наркотиків рослинного походження (вирощування маку та конопель), а також налагодження виробництва синтетичних наркотиків та психотропних речовин в лабораторних умовах з метою подальшої реалізації на території України та контрабандного переміщення до суміжних країн.

7. Поширення незаконних операцій із сильнодіючими лікарськими засобами та контрабанда фальсифікованих лікарських засобів з Китаю та Індії до України.

8. Насичення ринку різноманітними лікарськими засобами іноземного виробництва, що містять речовини наркотичної дії, зокрема, паратралм, терофун, субітекс, кетамін, колдак, трайфед тощо.

9. Використання Інтернет-мережі для розповсюдження наркотичних засобів, психотропних речовин та сумішей для паління [4].

Україною затверджено план заходів на 2019-2020 роки з реалізації Стратегії державної політики щодо наркотиків на період до 2020 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 лютого 2019 № 56-р). План визначає напрями та заходи вирішення питань щодо активізації діяльності суб'єктів політики щодо наркотиків у частині протидії злочинності та прийняття нормативно-правових актів щодо удосконалення системи контролю за обігом наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів, недопущення їх витоку у незаконний обіг і, водночас, забезпечення доступності наркотичних лікарських засобів для хворих; актуалізацію боротьби з організованою наркозлочинністю, корупцією та наркобізнесом; подальшого удосконалення законодавства у цій сфері переоснащення судово-експертних лабораторій [5].

Ефективність діяльності правоохоронних органів щодо обмеження означених наркотрафіків визначається налагодженістю та матеріальним оснащенням науково-дослідних судово-експертних установ Міністерства юстиції України, а також створенням гнучкої системи взаємодії з оперативно-слідчими підрозділами правоохоронних органів сектору безпеки України. Сприяє підвищенню ефективності експертної діяльності акредитація лабораторій науково-дослідних судово-експертних установ Міністерства юстиції України за міжнародним стандартом ISO 17025. У поточному році у ХНДІСЕ планується проведення акредитації ще трьох лабораторій за стандартом ISO 17025 та трьох – за стандартом ISO 17020.

Колективом інституту оновлюються існуючі та розробляються нові методики з використанням сучасних методів дослідження психоактивних речовин, серед яких провідне місце посідають: оптична мікроскопія, тонкошарова хроматографія, газорідинна хроматографія, рідинна хроматографія, ГЧ-спектроскопія, УФ- та видима спектроскопія, мас-спектрометрія, лазерна мас-спектрометрія, рентген-фазовий та рентген-флуоресцентний методи.

Для здійснення хроматографічних досліджень придбаний хроматограф з мас-селективним детектуванням фірми «Шимадзу» з бібліотекою мас-спектрів нових наркотичних засобів і психотропних речовин. Для забезпечення проведення експертних досліджень на високому рівні та підвищення ефективності досліджень, необхідно придбати таке обладнання:

- ГЧ-спектрометр з мікроскопом;
- хроматограф з мас-селективним детектором, укомплектований автоінжектором.

На сьогодні існує необхідність у створенні чутливих і малозатратних методів дослідження психоактивних речовин для зменшення строків і швидкого реагування при проведенні хімічних і токсикологічних досліджень. При цьому треба відмітити, що використання якісних реакцій не є остаточним результатом, і для подальшого глибокого експертного дослідження необхідне використання інструментальних методів аналізу. Одним з таких методів є відносно недорогий метод дослідження – тонкошарова хроматографія.

Крім тонкошарової хроматографії, серед інструментальних методів доцільним є використання методу молекулярного спектрального аналізу в ГЧ-ділянках спектру. На відміну від інших інструментальних методів, ГЧ-спектри досліджуваних речовин можуть не давати правильних результатів щодо вмісту активних компонентів. Це пов'язано із тим, що для дослідження зазначеним методом необхідна екстракція (виділення) психоактивних речовин. На основі отриманих експериментальних даних підбирають найбільш селективні хімічні реакції, визначають хроматографічні характеристики та параметри ГЧ-спектроскопії найбільш поширених психоактивних речовин.

Крім того, хімічні дослідження наркотичних засобів здійснюються з використанням атестованих еталонних зразків, відомих наркотичних речовин, справжність яких не викликає сумнівів у експерта. У той же час, у ХНДІСЕ та інших науково-дослідних установах Міністерства юстиції України відсутні деякі еталонні зразки наркотичних засобів.

Для усунення означених проблем Інститут подав офіційну заявку в Управління ООН з наркотиків і злочинності (УЗН-UNODC) та отримав офіційну доповідь про прийняття нашого інституту до міжлабораторних порівнянь та отримання відповідних еталонних зразків психоактивних речовин.

Поряд із цим, ХНДІСЕ у межах співпраці з членами ENFSI та Управління ООН з наркотиків і злочинності здійснює узагальнення інформації та готує інформаційно-довідкові матеріали для антинаркотичних підрозділів правоохоронних органів.

Список використаних джерел:

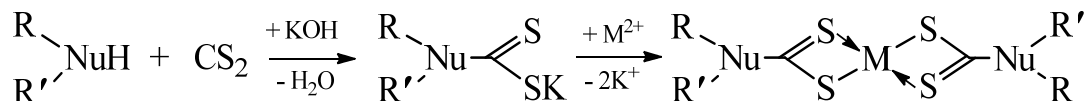
1. Політова Г. С. Сучасний стан протидії наркозлочинності в Україні. *Правовий часопис Донбасу*. № 3 (64) 2018. С. 136–145.
2. Грень Р. Р. Сучасний стан злочинності в Україні у сфері обігу наркотичних засобів. *Порівняльно-аналітичне право*. Ужгород : УНУ, 2016. № 2. С. 197–200.
3. Горпинюк О. П. Сучасний стан наркозлочинності в Україні. *Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції*. №4. 2017. С. 140–143
4. Україна: огляд наркоситуації в країні. URL: [www.ummcd.org.ua/.../86/Анотований %20звіт 2017.pdf](http://www.ummcd.org.ua/.../86/Анотований%20звіт%202017.pdf).
5. Про затвердження плану заходів на 2019–2020 роки з реалізації Стратегії державної політики щодо наркотиків на період до 2020 року: *Розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 лютого 2019 № 56-р*.

УДК 343.98

*Гуменчук О. А., судовий експерт Вінницького НДЕКЦ МВС України,
e-mail: sgumenchuk8@gmail.com
Павлов А. О.,
ст. судовий експерт Вінницького НДЕКЦ МВС України,
e-mail: anpa1982@gmail.com*

СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ Н-БУТИЛКСАНТОГЕНАТІВ ЦИНКУ(II) ТА НІКЕЛЮ(II)

Екологізація коксохімічної галузі, що чинить суттєвий негативний вплив на навколишнє середовище через утворення значної кількості високотоксичних органічних речовин, була та залишається актуальною проблемою на сьогодні. Однією з таких сполук є сірковуглець, що входить до складу бензольної фракції сірковуглецю (далі БФС), яку виділяють попередньою ректифікацією сирого бензолу, що отримують з прямого коксового газу. Щорічно на коксохімічних виробництвах України утворюється близько 3 тис. т. БФС з вмістом CS₂ 20–35 % мас. При цьому, на сьогодні відсутня його належна промислова технологія знешкодження. Тому нами запропонована та розроблена технологія реагентної переробки сірковуглецю БФС без попереднього його виділення чи концентрування. Хімічні перетворення, використані при цьому, зображено у вигляді загальної схеми:



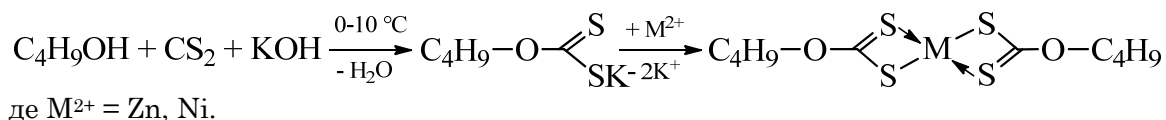
де R = R' = CH₃, C₂H₅, R + R' = CH₃, C₂H₅;

Nu = N, O, S;

M²⁺ = Cu, Zn, Co, Ni, Fe, Mn.

При цьому, як правило, для збільшення виходу цільових продуктів у вигляді лужних солей дитіокарбамінової, ксантогенової та тритіокарбонової кислот, реакцію проводили при охолодженні до 0–6 °С протягом 0,5–2 год. Синтез кінцевих метал-хелатів проводили з додаванням до реакційної маси, що містить натрієві солі, еквівалентну кількість солей деяких 3d-металів у вигляді концентрованих водних розчинів [1; 2; 4; 5].

З метою подальшого дослідження реакції дитіокарбокислювання сірковуглецем головної фракції нуклеофілів Nu, а саме аліфатичних спиртів, нами була досліджена реакція:



Реакцію проводили з використанням головної фракції сирого бензолу з вмістом CS_2 25–32 % або безпосередньо сірковуглецю в безводних органічних розчинах (ацетон, хлороформ), н-бутилового спирту, водного розчину KOH , ацетату цинку (II) та ацетату ніколу (II).

Синтез цинку біс-(бутилксантогенат). Наважку 2,84 г н-бутилксантогенату калію в конічній колбі розчиняли в 60 мл ДМФА. Після перемішування відфільтрували розчин. Фільтрат долили до розчину який ми попередньо декантували. На фільтрі залишився білий осад у невеликій кількості – це продукти розкладу і гідролізу ліганду. Наважку ацетату цинку 3.29 г ми розчиняли у 30 мл ДМФА, вся речовина не розчинилась, тому додали ще 10 мл ДМФА. На магнітну мішалку розмістили льодову баню, в яку, в свою чергу, розмістили конічну колбу з розчином н-бутилксантогенату калію у ДМФА. Включивши мішалку, упродовж 25 хв додавали малими порціями розчин ацетату цинку у ДМФА. Після додавання усього розчину, реакційну масу залишили перемішуватись упродовж 40 хв. Потім виключивши магнітну мішалку залишили відстоюватись, в льодовій бані, реакційну масу упродовж 25 хв. Осад не утворився, це свідчить про те, що розчинник, який ми використали, розчиняє осад який теоретично мав випасти.

Синтез ніколу(II) біс-(бутилксантогенат). Наважку 5,6 г н-бутилксантогенату калію в конічній колбі розчиняли в 50 мл ацетону. Вся речовина не розчинилась, розчин декантували і нерозчинений осад знову почали розчиняти у 20 мл ацетону. Після перемішування відфільтрували розчин. Фільтрат долили до розчину, який ми попередньо декантували. На фільтрі залишився білий осад у невеликій кількості – це продукти розкладу і гідролізу ліганду. Наважку ацетату ніколу (II) 1.32 г ми розчиняли у 30 мл метанолу, вся речовина не розчинилась, тому додали ще 30 мл метанолу. На магнітну мішалку розмістили льодову баню, в яку, в свою чергу, розмістили конічну колбу з розчином н-бутилксантогенату калію у ацетоні. Включивши мішалку, упродовж 25 хв додавали, малими порціями, розчин ацетату ніколу (II) у метанолі. Після додавання усього розчину, реакційну масу залишили перемішуватись упродовж 60 хв. Потім, виключивши магнітну мішалку, залишили відстоюватись, в льодовій бані, реакційну масу упродовж 25 хв. Осад, що утворився, відфільтрували на фільтрі Шотта і висушили. Вихід: 1,795 г (67,22 %).

Склад та будову отриманих н-бутилксантогенатів встановлювали елементним аналізом та ІЧ-спектроскопією. Оскільки даний клас сполук широко використовується в різноманітних технічних галузях народного господарства, отримані н-бутилксантогенати були досліджені як перспективні добавки до таких індустриальних олив, як І-20, І-20А, І-40 та І-40А. Введення додатків даного класу значно покращує протизношувальні, антифрикційні та протизадирні властивості індустриальних олив, особливо тих, що працюють при високих навантаженнях [3; 6].

Список використаних джерел:

1. Азатян В. В., Шестаков А. Ф. Механизм самовоспламенения CS_2 с O_2 и характеристики активированного комплекса лимитирующей стадии. *Кинетика и катализ*. 2008. Т. 49, № 5. С. 646–650.
2. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) : наказ МОЗ України від 09.07.1997 № 201. К. : МОЗ України, 1997.
3. Композиційні мастильні матеріали на основі тіоамідів та їх комплексних сполук. Синтез. Дослідження. Використання / [Ранський А. П., Бойченко С. В., Гордієнко О. А. та ін.]. Вінниця : ВНТУ, 2012. 328 с.
4. Пат. 3988249 США, C10M 1/38. Extreme pressure additive for lubricants / Gencarelli R. A., Hughes K. A., Sierakowski J. F № 441723; заявл. 11.02.1974; опубл. 26.10.1976.
5. Тітов Т. С. Підвищення екологічної безпеки коксохімічних виробництв хімічним вилученням сірковуглецю із бензольної фракції : дис. ... канд. хім. наук: 21.06.01. Вінниця, 188 с.
6. Görgülü A. O. The Synthesis, Characterization and Electrochemical Behavior of Transition Metal Complexes Containing Nitrogen Heterocyclic Sulphur Donor Ligand. *Acta Chim. Slov.* 2009. Vol. 56, № 4. P. 334, 339.

УДК 343.98

Рылова Т. Б., д-р геол.-минерал. наук, главный научный сотрудник лаборатории геодинамики и палеогеографии Института природопользования НАН Беларуси,
Хох А. Н., заведующий лабораторией исследования материалов, веществ и изделий Научно-практического центра Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь,
e-mail: 1ann1hoh@gmail.com

ЭКСПЕРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАРКОТИКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ МЕТОДОМ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА

При расследовании уголовных дел о распространении и употреблении наркотических средств, изготовленных из растительного сырья, зачастую возникает необходимость в получении информации о том, имеют ли сравниваемые объекты единый или же разные источники происхождения. Важнейшим этапом доказывания в данном случае является назначение судебно-ботанической экспертизы с использованием спорово-пыльцевого анализа. Данный метод позволяет получить важную информацию о таксономическом составе пыльцевых зерен и спор и процентном содержании каждого таксона на имеющихся вещественных доказательствах.

В данной работе на примере конкретной экспертизы приводится подробное описание хода исследования по следующему поставленному перед экспертами вопросу: «Принадлежат ли единой растительной массе измельченные образцы опасного наркотического средства, не используемого в медицинских целях (марихуана): образец № 1 массой 12,93 г – был выброшен подозреваемым, образец № 2 массой 38,44 г – изъят в ходе личного обыска, образец № 3 массой 16,3 г – изъят в ходе обыска по месту жительства».

Для проведения исследования измельченная растительная масса перемешивалась, а затем чистым шпателем из каждого из трех образцов отбиралось по 3 навески массой около 0,5 г. Лабораторная пробоподготовка пыльцы/спор проводилась с применением щелочного метода Поста [1]. Полученные препараты исследовали с помощью светового микроскопа МИКМЕД 6, оснащенного цифровой камерой, и программного обеспечения MCview (LOMO-Microsystems).

В образцах 1–3 концентрация пыльцы в измельченной растительной массе (*Cannabis* sp.) была очень высокой, что позволило выполнить достоверный расчет процентного содержания отдельных компонентов спорово-пыльцевых спектров. Подсчет всей пыльцы и спор в препарате производился до количества от 380 до 420 экземпляров [2–4]. От полученной суммы вычислялось процентное соотношение следующих групп: пыльцы древесных и кустарниковых пород, пыльцы травянистых растений и спор. Затем от общей суммы таксонов вычислялось процентное содержание каждого отдельного таксона.

Сравнение таксономического состава пыльцы и спор, обнаруженных в объекте 1 (1а, 1б, 1в), с составом пыльцы и спор, содержащихся в объекте 2 (2а, 2б, 2в), а также их процентного содержания, показало следующее:

— пыльца древесных пород в объекте 1 представлена шестью таксонами – сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), березой пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.), березой бородавчатой (*Betula pendula* Roth.), ольхой (*Alnus* sp.), орешником обыкновенным (*Corylus avellana* L.), липой (*Tilia* sp.), а в объекте 2 присутствует пыльца 2 таксонов: березой пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) и ольхи (*Alnus* sp.);

— в общем составе спектров содержание пыльцы древесных и кустарниковых пород в объекте 1 составляет в среднем 1,4 %, а в объекте 2 – в среднем 0,25 %. Однако, все таксоны древесных и кустарниковых пород, определенные в обоих объектах, представлены лишь единичными пыльцевыми зернами;

— пыльца травянистых растений в объекте 1 представлена 12 таксонами, а в объекте 2 выявлено 10 таксонов;

— пыльцевые зерна конопли (*Cannabis* sp.), содержащиеся в объекте 1, в основном незрелые, очень мелкие, часто смятые, со слабо проработанными порами, а в объекте 2 пыльца конопли (*Cannabis* sp.) вполне зрелая, с четко выраженными морфологическими признаками;

— состав доминирующих таксонов среди пыльцы травянистых растений в объектах 1 и 2 одинаковый: конопля (*Cannabis* sp.), маревые (*Chenopodiaceae* gen.), полынь (*Artemisia* sp.). Однако, в их процентном содержании имеются существенные различия: в объекте 1 пыльцы конопли (*Cannabis* sp.) содержится в среднем 17 %, а в объекте 2 – 12,8 %; пыльцы маревых (*Chenopodiaceae* gen.) в объекте 1 содержится в среднем 9,5 %, а в объекте 2 – в среднем 72 %; пыльцы полыни (*Artemisia* sp.) в объекте 1 содержится в среднем 66 %, а в объекте 2 – в среднем 12,8 %;

В значительно меньшем числе в обоих объектах присутствует пыльца злаков (*Poaceae* gen.): в объекте 1 ее содержится в среднем 2,4 %, а в объекте 2 – в среднем 1 %; пыльцы астровых (*Asteraceae* gen.) в объекте 1 в среднем 1,3 %, а в объекте 2 – в среднем – 1,7 %; пыльцы сельдерейных (*Apiaceae* gen.) в объекте 1 содержится в среднем 0,73 %, а в объекте 2 – 0,08 %. Остальные таксоны травянистых растений присутствуют лишь единично.

Сравнение таксономического состава пыльцы и спор, обнаруженных в объекте 1 (1а, 1б, 1в), с составом пыльцы и спор, содержащихся в объекте 3 (3а, 3б, 3в), а также их процентного содержания, показало следующее:

— пыльца древесных пород в объекте 1 представлена шестью таксонами – сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), березой пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.), березой бородавчатой (*Betula pendula* Roth.), ольхой (*Alnus* sp.), орешником обыкновенным (*Corylus avellana* L.), липой (*Tilia* sp.), а в объекте 3 присутствует пыльца четырех таксонов: сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), березой пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.), ольхи (*Alnus* sp.) и граба обыкновенного (*Carpinus betulus* L.);

— в общем составе спектров содержание пыльцы древесных и кустарниковых пород в объекте 1 составляет в среднем 1,4 %, а в объекте 3 – в среднем 0,7 %. При этом все таксоны древесных и кустарниковых пород, определенные в обоих объектах, представлены лишь единичными пыльцевыми зернами;

— пыльца травянистых растений в объекте 1 представлена 12 таксонами, а в объекте 3 выявлено 9 таксонов;

— пыльцевые зерна конопли (*Cannabis* sp.), содержащиеся в объекте 1, в основном незрелые, очень мелкие, часто смятые, со слабо проработанными порами, а в объекте 3 пыльца конопли (*Cannabis* sp.) вполне зрелая, с четко выраженными морфологическими признаками;

— состав доминирующих таксонов среди пыльцы травянистых растений в объектах 1 и 3 одинаковый: конопля (*Cannabis* sp.), (*Chenopodiaceae* gen.), полынь (*Artemisia* sp.). У их процентном содержании, однако, имеются существенные различия: в объекте 1 пыльцы конопли (*Cannabis* sp.) содержится в среднем 17 %, а в объекте 3 – 15,1 %; пыльцы маревых (*Chenopodiaceae* gen.) в объекте 1 содержится в среднем 9,5 %, а в объекте 3 – в среднем 69,7 %, пыльцы полыни (*Artemisia* sp.) в объекте 1 содержится в среднем 66 %, а в объекте 3 – в среднем 12,2 %;

В значительно меньшем числе в обоих объектах присутствует пыльца злаков (*Poaceae* gen.): в объекте 1 ее содержится в среднем 2,4 %, а в объекте 3 – в среднем 0,65 %; пыльцы астровых (*Asteraceae* gen.) в объекте 1 в среднем 1,3 %, а в объекте 3 – в среднем – 0,97 %; пыльцы сельдерейных (*Apiaceae* gen.) в объекте 1 содержится в среднем 0,73 %, а в объекте 3 эта пыльца отсутствует. Остальные таксоны травянистых растений присутствуют лишь единично.

Сравнение таксономического состава пыльцы и спор, обнаруженных в объекте 2, с составом пыльцы и спор, содержащихся в объекте 3, а также их процентного содержания, показало следующее:

— пыльца древесных пород в объекте 2 представлена двумя таксонами – березой пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) и ольхой (*Alnus* sp.), а в объекте 3 присутствует пыльца четырех таксонов: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), ольха (*Alnus* sp.) и граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.);

— в общем составе спектров содержание пыльцы древесных и кустарниковых пород в объекте 2 составляет в среднем 0,25 %, а в объекте 3 – в среднем 0,7 %. При этом все таксоны древесных и кустарниковых пород, определенные в обоих объектах, представлены лишь единичными пыльцевыми зернами;

— пыльца травянистых растений в объекте 2 представлена 10 таксонами, а в объекте 3 выявлено 9 таксонов;

— пыльцевые зерна конопли (*Cannabis* sp.), содержащиеся в объектах 2 и 3, вполне зрелые, с четко выраженными морфологическими признаками;

— состав доминирующих таксонов среди пыльцы травянистых растений в объектах 2 и 3 одинаковый: конопля (*Cannabis* sp.), маревые (*Chenopodiaceae* gen.), полынь (*Artemisia* sp.). У их процентном содержании также нет существенных отличий: в объекте 2 пыльцы конопли (*Cannabis* sp.) содержится в среднем 12,8 %, а в объекте 3—15,1 %; пыльцы маревых (*Chenopodiaceae* gen.) в объекте 2 содержится в среднем 72 %, а в объекте 3 — в среднем 69,7 %, пыльцы полыни (*Artemisia* sp.) в объекте 2 содержится в среднем 12,8 %, а в объекте 3 — в среднем 12,2 %.

В значительно меньшем числе в обоих объектах присутствует пыльца злаков (*Poaceae* gen.): в объекте 2 ее содержится в среднем 1 %, а в объекте 3 — в среднем 0,65 %; пыльцы астровых (*Asteraceae* gen.) в объекте 2 в среднем 1,7 %, а в объекте 3 — в среднем — 0,97 %. Остальные таксоны травянистых растений присутствуют лишь единично.

В целом процентное содержание общего количества пыльцы древесных и кустарниковых пород в объектах 1–3 (включая три повторности каждого), а также процентное содержание каждого таксона древесных и кустарниковых пород, травянистых растений и спор, представлены на спорово-пыльцевой диаграмме (рисунок 1).

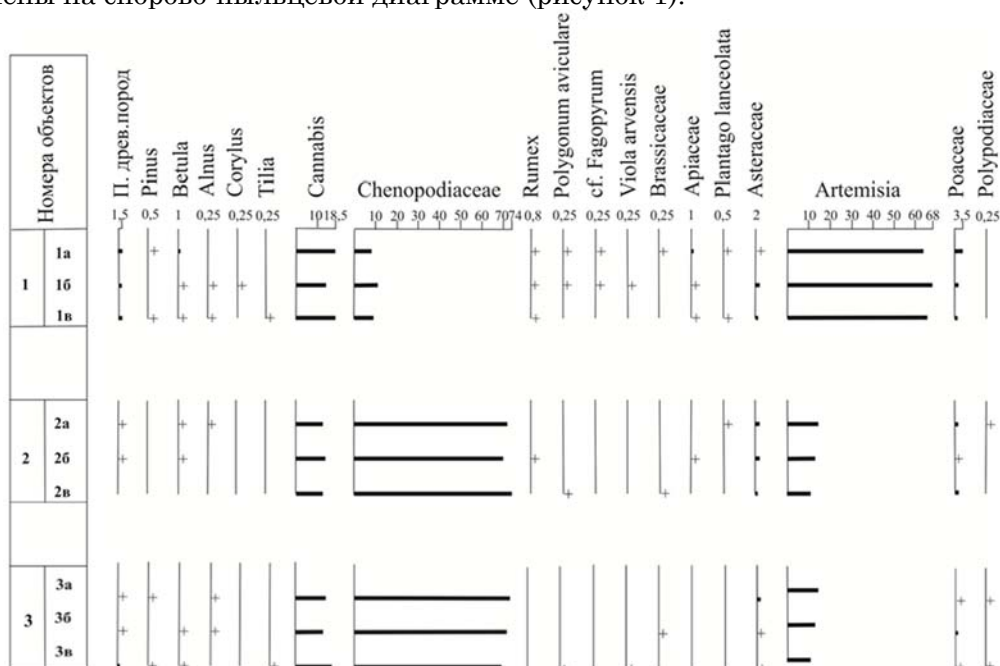


Рисунок 1. Процентное содержание пыльцы растений в объектах 1–3

Таким образом, по данным выполненного спорово-пыльцевого анализа образец измельченной растительной массы № 1 (был выброшен подозреваемым) и образец измельченной растительной массы № 2 (изъят в ходе личного обыска) принадлежат единой растительной массе, в то время как образец № 3 (изъят в ходе обыска по месту жительства) единой растительной массе (образцы № 1–2) не принадлежит.

Подводя итог изложенному, в целом следует констатировать, что представленный нами алгоритм для решения экспертных задач, связанных с установлением принадлежности сравниваемых объектов растительного происхождения, в том числе наркотических, к единой/разным растительным массам может помочь практикующим экспертам в их работе при проведении палинологических экспертных исследований.

Список использованных источников:

1. Riding J. B., Kyffin-Hughes J. E. A review of the laboratory preparation of palynomorphs with a description of an effective non-acid technique. *Brasileira de Paleontologia*. 2004. V. 7 № 1. P. 13–44.
2. Дзюба О. Ф. Атлас пыльцевых зерен (неацетолизированных и ацетолизированных), наиболее часто встречающихся в воздушном бассейне Восточной Европы. М., 2005. 68 с.
3. Куприянова Л. А., Алешина Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. Т. 1. Л. : Наука, 1972. 171 с.

4. Куприянова Л. А., Алешина Л. А. Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. Л. : Наука, 1978. 184 с.
5. Пыльцевой анализ / под ред. И. М. Покровской. Москва : Госгеоллиздат, 1950. 571 с.

УДК 343.98+543.421/.424

Хох А. Н., заведующий лабораторией исследования материалов, веществ и изделий ГУ «Научно-практический центр Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь»
Дайнеко О. А., старший научный сотрудник лаборатории исследования материалов, веществ и изделий ГУ «Научно-практический центр Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь»,
e-mail: 1ann1hoh@gmail.com

УСТАНОВЛЕНИЕ МЕСТА ПРОИСХОЖДЕНИЯ СОСНОВЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ У БЛИЖНЕЙ ИК-ОБЛАСТИ

В Республике Беларусь до настоящего времени установить происхождение сосновых лесоматериалов и подтвердить декларируемое место их заготовки только на основании анатомометрических параметров древесины возможно далеко не всегда из-за отсутствия ярко выраженных климатических факторов, которые бы лимитировали радиальный прирост. Кроме того, учитывая значительное количество выделов сосновых насаждений (более 500 тыс.), их полная дендрохронологическая инвентаризация весьма трудоемка и нецелесообразна.

В последние годы перспективным методом для решения этой задачи является молекулярная инфракрасная спектроскопия в ближней волновой области спектра (далее БИК-спектроскопия) [1, с. 35; 2, с. 66; 3, с. 30]. Основными преимуществами указанного метода является неразрушающий характер измерений, высокая скорость анализа и минимальная пробоподготовка анализируемых образцов.

Объектами исследования были выбраны сосновые насаждения мшистого типа леса (как наиболее частый объект противоправных действий), произрастающие на территории государственного природоохранного учреждения «Березинский биосферный заповедник» и образующие единый дендрохронологический кластер.

Целью работы являлась оценка возможности применения метода БИК-спектроскопии для дифференциации образцов древесины и установления места их произрастания.

В таблице 1 приведена краткая характеристика 10-ти исследованных пробных площадей, с каждой из которых было проанализировано от 13 до 20 деревьев.

Таблица 1

Таксационные показатели древостоев на ВПП

№ ВПП	Лесничество	Квартал	ТУМ	Состав древостоя	Возраст, лет	Класс бонитета	Полнота
BBZ01	Березинское	105	A2	10C+B	150	2	0,8
BBZ02	Домжерицкое	334	A2	100	110	2	0,8
BBZ03	Домжерицкое	334a	A2	10C+B	90	2	0,9
BBZ04	Крайцевское	447	A2	10C	170	2	0,8
BBZ05	Крайцевское	496	A2	10C	110	1	0,7
			B2	5C4B1E+Oс	120	1	0,7
BBZ07	Крайцевское	471	A2	10C	110	2	0,7
BBZ08	Домжерицкое	334a	A2	10C+B	90	2	0,9

© Хох А. Н., Дайнеко О. А., 2019

БИК-спектры регистрировали на спектрометре MicroNIR OnSite (VIAVI, США) в режиме диффузного отражения. Для каждого образца проводили 20 последовательных измерений, которые в дальнейшем усреднялись. Поскольку для спектроскопии диффузного отражения характерно рассеяние света на поверхности образцов, мы выполняли коррекцию рассеяния, т.е. вычисление производных второго порядка по Савицкому-Голею (полином второго порядка, 19 сглаживающих точек). У результате удалось избавиться от уширения вдоль оси ординат внутри каждой серии спектров, а также от пересечения между сериями спектров, т.е. стала видна четкая разница между сериями.

В результате проведенных исследований было показано, что БИК-спектры всех исследованных образцов имеют схожий вид, однако применение статистических методов анализа позволяет осуществить их дифференциацию. С учетом скорректированных данных с использованием специализированного программного обеспечения The Unscrambler X Lite (САМО, США) методом главных компонент были построены предсказательные классификационные модели, позволяющие выявить различие между образцами. Поскольку мы анализировали достаточно небольшое количество образцов на каждой пробной площади, проверку моделей осуществляли с помощью метода кросс-валидации, т.е. из общего массива данных сначала изымали один образец, после чего модель перестраивали. Затем данный образец поставляли в модель как контрольный и вычисляли разницу между его первоначальным положением в модели и положением после изъятия. Процедура повторялась для всех образцов, включенных в каждую из моделей. Успешно пройденных диагностических тестов доказано, что все построенные модели являются устойчивыми и стабильными, а потому могут быть использованы для дифференциации. У таблице 2 суммированы данные по эффективности всех моделей, каждая из которых достигла точности идентификации 100 %, с высокими коэффициентами детерминации – от 0,88 до 0,96 соответственно, и низкими значениями для SEC или SEV – от 0,10 до 0,15 соответственно. Это подтверждает тот факт, что все модели способны идентифицировать место произрастания срубленной древесины на исследованных пробных площадях.

Таблица 2

**Результаты калибровки и валидации NIR-спектров, полученных
для 120 образцов древесины**

Калибровка (n=128)	Образцы	R ²	SEC/SEV	Точность	Валидация (n=128)	Образцы	R ²	SEC/SEV	Точность
	BBZ01 (n=15)	0,88	0,15	100 %		BBZ01 (n=15)	0,94	0,15	100 %
	BBZ02 (n=15)	0,96	0,10	100 %		BBZ02 (n=15)	0,90	0,11	100 %
	BBZ03 (n=20)	0,87	0,11	100 %		BBZ03 (n=20)	0,94	0,15	100 %
	BBZ04 (n=16)	0,92	0,14	100 %		BBZ04 (n=16)	0,94	0,15	100 %
	BBZ05 (n=13)	0,94	0,12	100 %		BBZ05 (n=13)	0,90	0,11	100 %
	BBZ06 (n=20)	0,90	0,15	100 %		BBZ06 (n=20)	0,90	0,11	100 %
	BBZ07 (n=13)	0,90	0,14	100 %		BBZ07 (n=13)	0,94	0,12	100 %
	BBZ08 (n=13)	0,94	0,11	100 %		BBZ08 (n=13)	0,90	0,11	100 %

Примечание: R² – коэффициент детерминации; SEC – стандартная ошибка калибровки; SEV – стандартная ошибка валидации

На рисунке 1 представлено графическое представление результатов анализа методом главных компонент. При этом образцы с пробных площадей BBZ01, BBZ03–BBZ05 локализованы в области отрицательных значений по фактору 1, в то время как образцы с пробных площадей BBZ02, BBZ06–BBZ08 имеют положительные значения счетов по оси фактора 1. Отметим, что только образцы с пробных площадей BBZ04 и BBZ08 имеют положительные значения по оси фактора 2, в то время как все остальные характеризуются отрицательной величиной.

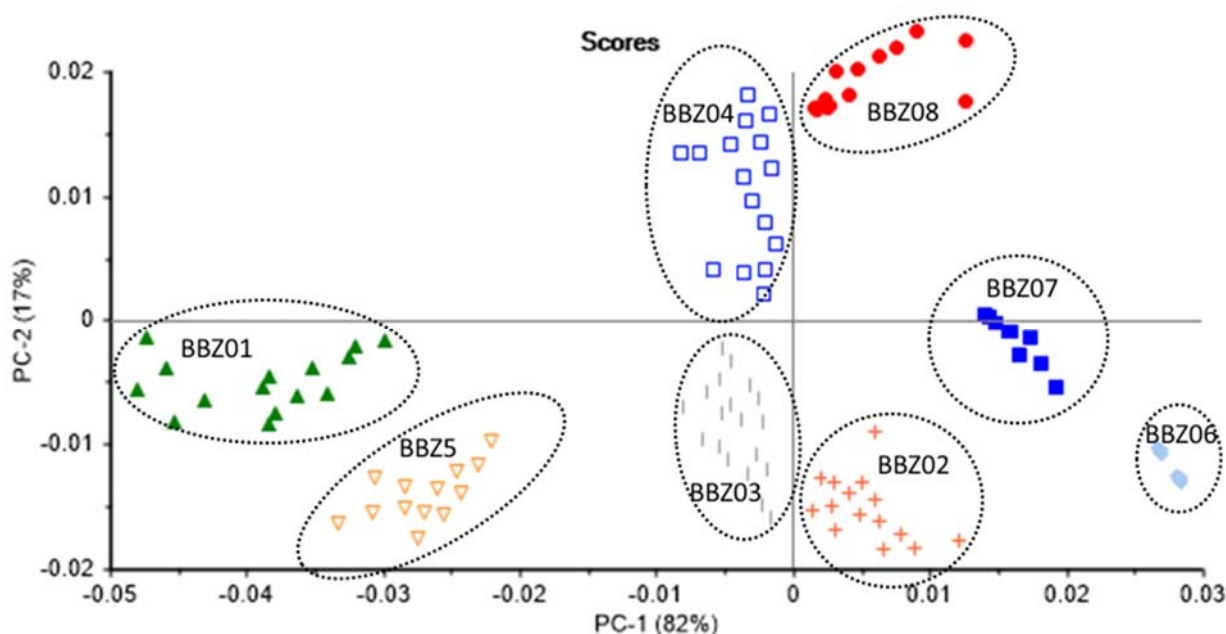


Рис. 1. Результаты PCA-анализа данных

Таким образом, результаты проведенного нами исследования позволяют сделать вывод о том, что метод молекулярной спектроскопии в ближней ИК-области в сочетании со хемометрическими алгоритмами анализа может эффективно использоваться для решения диагностических экспертных задач, связанных с установлением места происхождения сосновых лесоматериалов.

Проведенные диагностические тесты показали, что место произрастания всех исследованных образцов древесины было правильно идентифицировано. У будущем происхождение неизвестных лесоматериалов будет устанавливаться по библиотеке БИК-спектров буровых кернов сосны обыкновенной, которую планируется подготовить по всем образцам (более 4500 кернов со всех регионов Республики Беларусь) из дендрохронологической коллекции, созданной у межах реализации задания 3.2.01 «Разработка новых подходов к исследованию объектов растительного происхождения при проведении судебно-экспертных исследований» по государственной программе научных исследований «Информатика, космос и безопасность», подпрограмма «Научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций и судебно-экспертной деятельности».

Список использованной литературы:

1. Sandak A., Sandak J., Negri M. Relationship between near-infrared (NIR) spectra and the geographical provenance of timber. *Journal of Wood science and technology*. 2011. Vol. 45 № 1. P. 35–48.
2. Prades C. Discriminant analysis of geographical origin of cork planks and stoppers by near infrared spectroscopy. *Journal of Wood chemistry and technology*. 2012. Vol. 32 № 1. P. 66–85.
3. Бахтин А. В., Хох А. Н., Позняк С. С. Перспективы использования молекулярной спектроскопии в ближней ИК-области для доказательства происхождения срубленной древесины с места незаконной рубки. *Журнал Белорусского государственного университета. Экология*. 2018 № 1. С. 30–37.
4. Kessler W. A Handy Tool for Chemometrics. *The Unscrambler X Scientific Computing*. 2010. Vol. 27, iss. 4. 13 p.
5. Cross R. *Principal Component Analysis Handbook*. NJ : Clanrye International, 2015. 232 p.

УДК 343.132

*Лубенцов А. В., канд. юрид. наук, завідувач лабораторії
Харківського НДІСЕ,
Варлахов В. О., завідувач сектору Харківського НДІСЕ*

ЗАЛУЧЕННЯ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ СПЕЦІАЛІСТІВ У ГАЛУЗІ АВТОТЕХНІКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ СЛІДЧИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

Останнім часом в Україні збільшилась кількість дорожньо-транспортних пригод, при цьому особливу небезпеку та занепокоєння становлять дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) із тяжкими чи смертельними наслідками, які за останній рік значно перевищили кількісні показники минулих звітних періодів. У зв'язку з цим першочерговим завданням правоохоронних органів є повне та об'єктивне встановлення обставин ДТП, збирання достатніх доказів для з'ясування механізму злочину та вини учасників ДТП.

Очевидно, що під час розслідування цієї категорії кримінальних проваджень недостатньо лише правових знань слідчого, тому в абсолютній більшості випадків виникає необхідність у використанні спеціальних знань з різних галузей науки та техніки. Однією із форм використання спеціальних знань у кримінальному провадженні за фактами дорожньо-транспортних пригод є призначення автотехнічної експертизи. Першочерговим питанням у межах дослідження є з'ясування підстав для призначення та проведення вказаного виду експертиз.

Для того, щоб призначити судову автотехнічну експертизу, перш за все необхідно встановити механізм розвитку ДТП (вихідні дані), які необхідні для проведення відповідних досліджень. У якості вихідних даних, як правило, є результати слідчих експериментів. Слідчому експерименту, як і любому іншому, притаманні такі істотні риси, як спостереження процесу дослідження з суворим дотриманням умов і проведення дослідів у різних варіантах дорожньо-транспортної ситуації. У процесі слідчого експерименту створюються умови, за яких слідчого турбують обставини події, виявляються при безпосередньому сприйнятті тієї чи іншої ситуації.

Слідчі експерименти, які проводяться за ДТП, можуть класифікуватися за різними підставами, зокрема, за цільовою направленістю.

При розслідуванні кримінальних проваджень про порушення правил безпеки дорожнього руху метою слідчого експерименту є встановлення механізму розвитку ДТП. Реалізація даної мети пов'язана з постановкою експериментів, направлених на сприйняття тих або інших обставин ДТП. Метою слідчих експериментів даного виду є відтворення того, що було або могло бути в дійсності. Не виключається, що при проведенні слідчих експериментів будуть встановлені факти, які вказують на технічну неспроможність тих або інших вихідних даних, які характеризують механізм розвитку ДТП на стадії зближення (транспортних засобів, пішоходів). У кінцевому підсумку встановлення таких фактів сприяє правильному відтворенню події, яка мала місце в дійсності.

Дорожньо-транспортна пригода відбувається нерідко в результаті відступу водіїв від вимог Правил дорожнього руху України та експлуатації транспортного засобу. У зв'язку з цим слідчі експерименти можуть проводитися з метою визначення того, чи могла виникнути ДТП, якщо її учасники діяли згідно з вимогами Правил дорожнього руху України. У експериментах такого виду досліджуються обставини, необхідність з'ясування, яких виходять з вимог Правил дорожнього руху України.

Слідчі експерименти мають важливе значення, як для з'ясування механізму розвитку ДТП, так і для відповідної технічної оцінки дій його учасників.

Виходячи з характеру завдань, які поставлені на розв'язування, відрізняють такі види слідчих експериментів:

а) експерименти, направлені на встановлення (реконструкцію) ДТП в цілому або окремих його фрагментів. До даного виду експериментів відноситься, наприклад, відтворення показань водія, свідків відносно того, як виникла, відбувалася и чим закінчилася ДТП, де і які залишилися сліди;

б) експерименти, направлені на дослідження дій учасників ДТП з метою перевірки доказової бази про їх дії. До цього виду експериментів належать встановлення можливості спостереження, сприйняття будь-якого об'єкту, явища, виконання тієї чи іншої дії як елемента поведінки (наприклад, подолати відрізок шляху за певний час) або технічної дії (наприклад, виконати маневр на автомобілі з крайнього положення на проїзній частині до розташування місця зіткнення транспортних засобів);

в) експерименти, направлені на встановлення або перевірку технічного стану транспортного засобу, характеристики дорожніх умов, середовища руху. До цього виду експерименту відноситься, наприклад, встановлення можливості відкривання дверей автомобіля при русі, визначення коефіцієнту зчеплення шин з дорогою.

Для проведення слідчих експериментів при розслідуванні кримінальних проваджень за фактом ДТП залучаються спеціалісти у галузі автотехніки.

Стаття 71 Кримінального процесуального кодексу України встановлює, що спеціалістом у кримінальному провадженні є особа, яка володіє спеціальними знаннями та навичками застосування технічних або інших засобів і може надавати консультації під час досудового розслідування і судового розгляду з питань, що потребують відповідних спеціальних знань і навичок. Спеціаліст може бути залучений для надання безпосередньої технічної допомоги (фотографування, складення схем, планів, креслень, відбір зразків для проведення експертизи тощо) сторонами кримінального провадження під час досудового розслідування і судом під час судового розгляду. Сторони кримінального провадження мають право під час судового розгляду заявляти клопотання про залучення спеціаліста або використання його пояснень і допомоги. Спеціаліст має право:

- 1) ставити питання учасникам процесуальної дії з дозволу сторони кримінального провадження, яка його залучила, чи суду;
- 2) користуватися технічними засобами, приладами та спеціальним обладнанням;
- 3) звертати увагу сторони кримінального провадження, яка його залучила, або суду на характерні обставини чи особливості речей і документів;
- 4) знайомитися з протоколами процесуальних дій, в яких він брав участь, і подавати до них зауваження;
- 5) одержувати винагороду за виконану роботу та відшкодування витрат, пов'язаних із його залученням до кримінального провадження;
- 6) заявляти клопотання про забезпечення безпеки у випадках, передбачених законом.

5. Спеціаліст зобов'язаний:

- 1) прибути за викликом до слідчого, прокурора, суду і мати при собі необхідні технічне обладнання, пристрої та прилади;
- 2) виконувати вказівки сторони кримінального провадження, яка його залучила, чи суду та давати пояснення з поставлених запитань;
- 3) не розголошувати відомості, які безпосередньо стосуються суті кримінального провадження та процесуальних дій, що здійснюються (здійснювалися) під час нього, і які стали відомі спеціалісту у зв'язку з виконанням його обов'язків;
- 4) заявити самовідвід за наявності обставин, передбачених цим Кодексом.

У статті 72 Кримінального процесуального кодексу України визначає відповідальність спеціаліста: «1. У разі неприбуття до суду без поважних причин або неповідомлення про причини неприбуття на спеціаліста судом покладаються всі витрати, пов'язані з оголошенням перерви в судовому засіданні» [1].

Список використаних джерел:

1. Кримінальний процесуальний кодекс : Кодекс від 13.04.2012 № 4651–VI. *Відомості Верховної Ради України*, 2013, № 9–10, № 11–12, № 13. Ст. 88. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/4651-17>.
2. Кримінальний процесуальний кодекс України : науково-практичний коментар : у 2 т. Т. 1 / О. М. Бандурка, Є. М. Блажівський, Є. П. Бурдоль та ін.; за заг. ред. В. Я. Тація, В. П. Пшонки, А. В. Портнова. Х. : Право, 2012. 768 с.
3. Судебная автотехническая экспертиза ч. 1. Назначение и производство судебной автотехнической экспертизы (Пособие для экспертов-автотехников, следователей и судей). М. : ВНИИСЭ, 1980 г.

УДК 343.98

Богданюк І. В., канд. юрид. наук, завідувач лабораторії
Харківського ХНДІСЕ,

Електронна адреса: bogdanyuk.hniise@gmail.com

Мирошніченко Р. Е., судовий експерт Харківського ХНДІСЕ,

Електронна адреса: miroshnichenko_hniise@ukr.net

ДЕЯКІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ПРИ ЕКСПЕРТНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ ПЕРЕВИЩЕНЬ НОРМАТИВІВ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ СКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ВОДНИЙ ОБ'ЄКТ

Діяльність щодо водокористування і охорони водних ресурсів регламентується широким за обсягом, професійно насиченим за змістом та багатобічним комплексом нормативно-правових, нормативно-технічних, нормативно-методичних та інших нормативних документів. Розслідування у цій галузі є особливо складними, трудомісткими і вимагають використання значного обсягу спеціальних знань з виробничого та міського водопостачання, каналізації та водовідведення, охорони та раціонального використання водних ресурсів, технічних засобів здійснення водокористування та водовідведення, хіміко-аналітичних вимірювань складу та властивостей вод, вимог до нормування відповідних показників та їх контролю тощо.

Найбільш відомими й поширеними випадками порушень законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів є ті, що зафіксовані у документах перевірок органів державного контролю (Державної екологічної інспекції України та місцевими Державними екологічними інспекціями (далі – ДЕІ)) та стали предметом досудового розслідування правоохоронних органів, розгляду у судах усіх інстанцій у справах з усіх форм судочинства (адміністративного, господарського, кримінального, цивільного, про адміністративні правопорушення). Експертна практика показує, що біля 40 % порушень, виявлених ДЕІ, становлять наднормативні скиди забруднюючих речовин із зворотною водою. Наслідки таких скидів підлягають оцінці заподіяних збитків відповідно до Методики [1].

Судова інженерно-екологічна експертиза (далі – СІЕЕ) з дослідження перевищень нормативів гранично-допустимих скидів (далі – ГДС) призначається при розслідуванні правоохоронними органами недотримань природоохоронного законодавства у частині охорони водних ресурсів; у судових справах за претензіями ДЕІ про відшкодування підприємствами збитків, заподіяних державі внаслідок наднормативних скидів забруднюючих речовин із зворотною водою; у судових справах щодо змісту та висновків документів, складених ДЕІ, за результатами проведених ними планових/позапланових перевірок.

Предметом СІЕЕ при дослідженні перевищень нормативів ГДС є фактичні дані та обставини про факт перевищення нормативів ГДС забруднюючих речовин із зворотною (стічною) водою.

Об'єктом СІЕЕ при дослідженні перевищень нормативів ГДС є документальні матеріали, у яких зафіксовані фактичні дані про обставини недотримання суб'єктами господарської діяльності умов екологічно безпечного скидання зворотної (стічної) води із забруднюючими речовинами у водні об'єкти.

Завдання СІЕЕ при дослідженні перевищень ГДС складається з трьох підзавдань:

– підзавдання 1: а) одержання підтвердження належності речовин, визначених перевіркою ДЕІ і за якими виявлялися наднормативні скиди, до категорії забруднюючих речовин відповідно до Методики [1] та законодавства; б) підтвердження фактів і характеристик наднормативного скидання суб'єктом господарської діяльності (водокористувачем) забруднюючих речовин у водний об'єкт;

– підзавдання 2: підтвердження правильності вихідних даних, прийнятих ДЕІ для розрахунку збитків, заподіяних водним об'єктам внаслідок наднормативних скидів забруднюючих речовин;

– підзавдання 3: підтвердження арифметичної коректності розрахунку збитків, виконаного за Методикою [1], яке здійснюється судовим експертом-економістом при проведенні комплексної судової інженерно-екологічної та економічної експертизи.

Наведені завдання (підзавдання) СІЕЕ при дослідженні перевищень нормативів ГДС не є остаточними та вичерпними, в ході подальших науково-методичних розробок вони можуть бути уточненими та розширеними.

Слід розглянути деякі особливості експертного дослідження перевищень нормативів ГДС.

Згідно з визначенням Методики [1] наднормативними скидами забруднюючих речовин у водний об'єкт з перевищенням ГДС вважаються:

- скиди зі зворотними водами забруднюючих речовин з перевищенням встановлених нормативів ГДС, що підлягають нормуванню згідно із законодавством, або таких, що не підлягають нормуванню згідно із законодавством;
- скиди забруднюючих речовин внаслідок порушення регламенту санкціонованого скиду зворотних вод з перевищенням за окремими показниками нормативів ГДС регламенту;
- скиди забруднюючих речовин внаслідок аварійного скиду зворотних вод;
- самовільний скид зворотних вод без дозволу на спеціальне водокористування.

Експертні дослідження щодо перевищень нормативів ГДС повинні проводитися у певній послідовності. У результаті узагальнення експертної практики пропонується наступний алгоритм проведення СІЕЕ при дослідженні перевищень нормативів ГДС:

- визначення водного об'єкта щодо якого суб'єкт господарської діяльності здійснює водокористування в частині скидання забруднюючих речовин із зворотною (стічною) водою;
- визначення відповідності документації суб'єкта господарської діяльності (водокористувача) та органу ДЕІ, що здійснює контроль, встановленим вимогам;
- загальне визначення категорії, причин, умов та обставин наднормативного скиду забруднюючих речовин із зворотною (стічною) водою;
- виявлення усього обсягу встановлених умов та нормативних вимог до скидання забруднюючих речовин із зворотною водою з контрольованого випуску підприємства у водний об'єкт;
- виявлення фактів наднормативного скиду забруднюючих речовин в елементарних подіях контролю зворотної води;
- виявлення часової структури наднормативного скиду забруднюючих речовин за тривалістю періоду порушення, складом речовинних епізодів;
- визначення характеристик наднормативного скиду забруднюючих речовин за масами та концентраціями щодо елементів часової структури періоду порушення.

Наведений алгоритм проведення СІЕЕ при дослідженні перевищень нормативів ГДС не є остаточним та вичерпним, в ході подальших науково-методичних розробок він може бути уточненим та розширеним.

Таким чином, висновок судової інженерно-екологічної експертизи з дослідження перевищень нормативів ГДС:

- ґрунтується на об'єктивних даних, отриманих шляхом застосування наукових методик з використанням можливостей технічних і природничих наук;
- містить фактичні дані, що мають доказове значення, які раніше не були відомі слідчому і/або суду до проведення судової інженерно-екологічної експертизи;
- може бути використаний для перевірки і оцінки більшості доказів, фактичних даних, встановлюваних показаннями свідків, потерпілого, підозрюваного, обвинувачуваного, речових доказів та інших документів;
- містить фактичні дані і обставини справи, що належать до певних сторін предмета доказування, які отримані шляхом застосування спеціальних знань у галузі інженерної екології.

Список використаних джерел:

1. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів (затв. наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 20 липня 2009 № 389). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09> (дата звернення 15.02.2019)

Фролов А. А., науковий співробітник Харківського НДІСЕ,
e-mail: andrey5120@mail.ru

Шабратко О. С., науковий співробітник Харківського НДІСЕ
Кошкарів А. Д., науковий співробітник Харківського НДІСЕ

МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ЗЧЕПЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО КОЛЕСА З ДОРОЖНІМ ПОКРИТТЯМ

Особливості проблем дорожнього руху обумовлені перш за все наявністю системи: водій – автомобіль – дорога – середовище (ВАДС). Послідовність елементів має певну суть. Першим елементом є водій, оскільки дорожній рух розглядається з точки зору водія, відповідно автомобіль – транспортний засіб, яким водій керує, рухаючись по дорозі. Основним параметром для визначення взаємодії водія з дорогою через транспортний засіб, яким він керує, є коефіцієнт зчеплення коліс транспортного засобу з дорожнім покриттям. З точки зору судової автотехнічної експертизи, коефіцієнт зчеплення коліс транспортного засобу з дорожнім покриттям, залежно від типу та стану дорожнього покриття (сухе, мокре, ожеледиця тощо) являється одним з основних вихідних даних (параметрів), при визначенні якого можна встановити сповільнення транспортного засобу перед дорожньо-транспортною пригодою, відповідно до табличних значень параметрів гальмування транспортних засобів [3], що, в свою чергу, дає можливість розрахувати зупинний шлях транспортного засобу, розрахувати відстань, на якій знаходився транспортний засіб у момент виникнення небезпеки (віддалення), розрахувати швидкість руху транспортного засобу перед гальмуванням (визначення швидкості руху за слідами гальмування) тощо [1–3].

Одним з основних параметрів при визначенні сповільнення транспортного засобу на тій чи іншій поверхні проїзної частини, є коефіцієнт зчеплення автомобільного колеса з дорожнім покриттям. Сповільнення транспортного засобу на пряму залежить від коефіцієнта зчеплення, тобто чим більший коефіцієнт зчеплення коліс транспортного засобу з дорожнім покриттям, тим більше сповільнення транспортного засобу [3]. У цих тезах буде розглянута теоретична взаємодія автомобільного колеса з дорожнім покриттям та деякі методи вимірювання зчеплення автомобільного колеса з дорожнім покриттям. Безпечність руху автомобільного транспорту потребує всебічного підвищення надійності зчеплення шин з дорожнім покриттям. Шина здійснює зв'язок транспортного засобу з дорогою, сприймає його вагу, гальмові зусилля і динамічні удари, які виникають внаслідок нерівностей поверхні дороги. Знаходячись в русі, транспортний засіб піддається впливу ряду сил, переважно в трьох взаємно перпендикулярних напрямках: в нормальному, тангенціальному і боковому. Всі ці сили і моменти сприймаються шиною, яка, деформуючись, передає їх на дорогу [4]. Деформації шини, які виникають під впливом зовнішніх сил, діючих на транспортний засіб, в загальному вигляді можна розділити на радіальну (нормальну), окружну (тангенціальну) і бокову [5–6]. Треба зауважити, що вказані деформації в чистому вигляді майже не трапляються. Практично всі вони знаходяться в тісному зв'язку і при роботі навантаженої шини проявляються одночасно, в результаті чого в

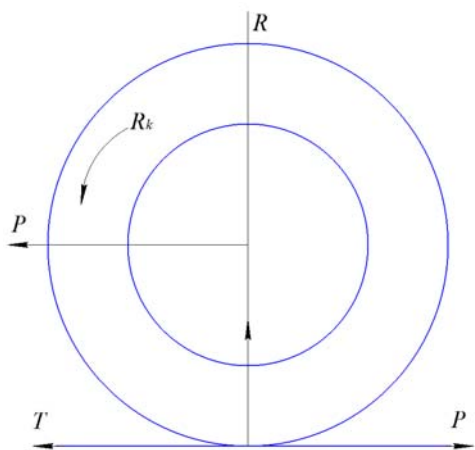


Рисунок 4. Реакції дороги на колесо

контакті шини з дорожнім покриттям виникають відповідні реакції, які діють в напрямках, протилежних силам, які впливають на транспортний засіб.

Залежно від напрямку дії зовнішнього навантаження на ведуче колесо реакції дороги можна уявити у вигляді трьох складових (див. рис. 1):

- нормальної R , діючої перпендикулярно до площини дороги;
- тангенціальної T , діючої в площині колеса і дороги, яка направлена в сторону руху автомобіля;
- бокова, в площині дороги і діюча в напрямку перпендикулярному площині колеса.

Тангенціальна реакція T направлена в сторону руху транспортного засобу та характеризує собою вплив дороги на ведучі колеса транспортного засобу, а виникаюча в

результаті цього реактивна сила забезпечує можливість кочення колеса по покриттю без буксування.

Колесо транспортного засобу може здійснювати одне з таких видів руху: кочення без ковзання, кочення з ковзанням, ковзання без кочення (блокування коліс) і обертання без ковзання (буксування). Під проковзуванням розуміється такий рух, при якому окружна швидкість обертання колеса менше поступального переміщення його центру, виникненню проковзування колеса сприяє гальмова сила і недостатнє зчеплення його з дорожнім покриттям. Ковзати або котитися з ковзанням (проковзувати) колесо може або в площині свого обертання (поздовжнє ковзання) або в поперечному напрямку (поперечне ковзання).

Під буксуванням розуміється таке явище, при якому окружна швидкість колеса більша за швидкість поступального переміщення його центру. Буксуванню сприяє наявність тягової сили, яка перевищує силу зчеплення колеса з опорною поверхнею. При так званому «чистому» буксуванні колесо обертається, не здійснюючи поступального руху.

Відповідно до використовуваних методів оцінки дорожніх покриттів із зчеплення розрізняють три види коефіцієнта зчеплення:

- коефіцієнт зчеплення при русі колеса в площині кочення за відсутності ковзання і буксування – коефіцієнт зчеплення спокою або «просто» коефіцієнт зчеплення;

- коефіцієнт зчеплення при русі колеса в площині його кочення за умови поздовжнього ковзання або буксування колеса – коефіцієнт поздовжнього зчеплення;

- коефіцієнт зчеплення при русі колеса (коченні з ковзанням або ковзанні) під деяким кутом до площини його обертання – коефіцієнт поперечного зчеплення.

Різниця в численних значеннях вказаних коефіцієнтів невелика, тому часто коефіцієнт поздовжнього зчеплення йменують просто коефіцієнтом зчеплення.

Дослідження зчепних властивостей дорожніх покриттів проводиться в багатьох державах вже багато десятиків років. Це пояснюється, в першу чергу, різноманітністю факторів і умов, які впливають на зчеплення колеса з дорожнім покриттям. Складність дослідження залежності коефіцієнта зчеплення від різноманітних факторів і умов за наявності технічних можливостей призвели до того, що для дослідження і вимірювання зчеплення приймаються різноманітні методи і прилади, які відрізняються між собою, як за принципом дії, так і конструктивно, при цьому даючи різні результати дослідження.

Дослідження показали, що навіть в тому випадку, коли застосовуються прилади одного й того ж типу, складно отримати порівняльні результати, не кажучи вже про різноманітні прилади для проведення таких вимірювань. Різниця в результатах вимірювань може полягати у типі застосовуваних шин, твердості і складової частини шини, величини внутрішнього тиску повітря в шині, навантаженні на колесо, а також погодними умовами, тобто станом дорожнього покриття.

Для того, щоб отримати за допомогою певного методу точні результати, необхідно щоб всі вимірювання проводились в однакових умовах при збереженні постійності всіх факторів, які можуть впливати на кінцевий результат. Методи дослідження і вимірювання зчепних властивостей дорожніх покриттів визначаються характером руху автомобільного колеса по дорожньому покриттю і режимом гальмування. Зчепні властивості дорожнього покриття або опір покриття ковзанню автомобільного колеса оцінюється величиною коефіцієнта зчеплення, який визначається, як відношення максимально допустимого, без буксування, окружного тягового (або гальмового) зусилля на ободі ведучого колеса, до навантаження яке передається колесом. Вимірювання коефіцієнта зчеплення можуть проводитися на спеціальних стендах, методом гальмування автомобіля з вимірюванням довжини гальмівного шляху або величини сповільнення при гальмуванні автомобіля та методом динамометрування.

Вимірювання коефіцієнта зчеплення на стендах і спеціальних установках застосовуються в більшості науково-дослідних установ для вивчення впливу на зчеплення різноманітних факторів, пов'язаних як з дорожнім покриттям, так і безпосередньо з шиною. Головним не достатком цього методу, є невідповідність лабораторних умов реальним дорожнім умовам. Даний метод дозволяє встановити зміни коефіцієнта зчеплення залежно від тих чи інших параметрів або умов, але не достатній для вивчення характеру взаємодії автомобільного колеса з дорожнім покриттям в експлуатаційних умовах.

Визначення коефіцієнта зчеплення методом гальмування автомобіля з вимірюванням шляху гальмування. Відомо, що шлях гальмування, це відстань з моменту впливу на педаль гальмування автомобіля до моменту повної зупинки автомобіля. При визначенні коефіцієнта

зчеплення цим методом передбачається, що кінетична енергія автомобіля, який рухається в процесі гальмування, повністю поглинається тертям шини о дорожнє покриття, в той час як в дійсності значна частина енергії поглинається всіма видами внутрішнього тертя, існуючого в автомобілі, та вчасності шиною і гальмами. На колеса автомобіля діють сили, рівні зчепній вазі, який приходить на кожне колесо, в результаті чого всі колеса можуть бути повністю заблоковані одночасно.

Метод визначення коефіцієнта зчеплення за величиною негативного прискорення (сповільнення) при гальмуванні автомобіля. Величина сповільнення встановлюється спеціальними приборами деселерометрами, які розташовуються на автомобілі, колеса якого блокуються у визначений момент. Дійсне значення коефіцієнта зчеплення за величиною сповільнення при гальмуванні автомобіля може бути визначено тільки за умови, що всі колеса автомобіля гальмують одночасно, силою відповідної оптимальному розподілу гальмових сил. Гальмові сили, в свою чергу, залежать від величини нормальних реакцій на колесах, мінливих при перерозподілі навантаження між осями автомобіля в процесі гальмування. На практиці, при гальмуванні автомобіля не вдається виконати ці умови, що призводить до недовикористання автомобілем гальмових можливостей. У зв'язку з чим, при визначенні коефіцієнта зчеплення за даними гальмовими дослідженнями, одержуваний результат є приблизним, ступінь наближення його до істинного значення залежить від конструктивних властивостей самого автомобіля та режиму його гальмування.

Визначення коефіцієнту зчеплення методом повного та короткочасного ковзання (блокування) колеса дає більш точні результати. При такому способі гальмування, коли шина ковзає по покриттю з постійною швидкістю при постійному навантаженні, корд сильно розтягнутий, шина по окружності не деформується і поглинає мінімальну кількість енергії. При цьому значно зменшується робота внутрішнього тертя і витрачається в основному тільки робота на стирання шини, котра, розігріваючись, швидко зношується в зоні контакту. У таких умовах при мінімальній нерівності і шорсткості поверхні покриття сила зчеплення розрахована за силою тяги, може розглядатися як рівнодіюча сил тертя, виникаючих в площині контакту автомобільної шини з дорожнім покриттям.

Враховуючи світову практику, треба зауважити, що всі типи існуючих дорожніх покриттів у сухому стані незалежно від терміну їх дії, забезпечують достатнє зчеплення з колесом автомобіля і перевищують безпечну норму коефіцієнта зчеплення (0,4) в 1,5–2 рази. У мокрому стані найбільш високим і стійким коефіцієнтом зчеплення (0,5) є асфальтобетонні покриття. Коефіцієнт зчеплення на асфальтобетонних покриттях в більшому ступені залежить від терміну їх дії і інтенсивності руху та коливається від 0,6 до 0,2. Високий коефіцієнт зчеплення спостерігається на асфальтобетонних покриттях з підвищеним вмісту щебеню і з поверхневою обробкою щебеню крупністю 10–15 та 28–35 мм, проте остання суттєво збільшує зношення шини.

Список використаних джерел:

1. Методические рекомендации по производству автотехнической экспертизы / Укл. Н. М. Кристи. М. : ЦНИИСЭ, 1971.
2. Судебная автотехническая экспертиза. Ч. 2 / Под ред. В. А. Иларионова. М. : ВНИИСЭ, 1980.
3. Использование в экспертной практике экспериментально-расчетных значений параметров торможения автотранспортных средств. М., 1986.
4. Иларионов В. А., Морин М. М., Шейнин А. М. Теория автомобиля. Москва : Научно-техническое издательство Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР, 1960. 192 с.
5. Крагельский И. В., Виноградова И. Э. Коэффициенты трения. Справочное пособие. Изд. второе, перераб. и доп. Москва : Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1962. 220 с.
6. Кнороз В. И., Кленников Е. В. Работа автомобильной шины / Под ред. В. И. Кнороза. М. : Транспорт, 1976. 238 с.
7. Левин М. А., Фуфаев Н. А. Теория качения деформируемого колеса. М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. 272 с.

УДК 343.98

Науменко В. В., завідувач сектору Запорізького НДЕКЦ МВС
України,
e-mail: Nawvlad@gmail.com

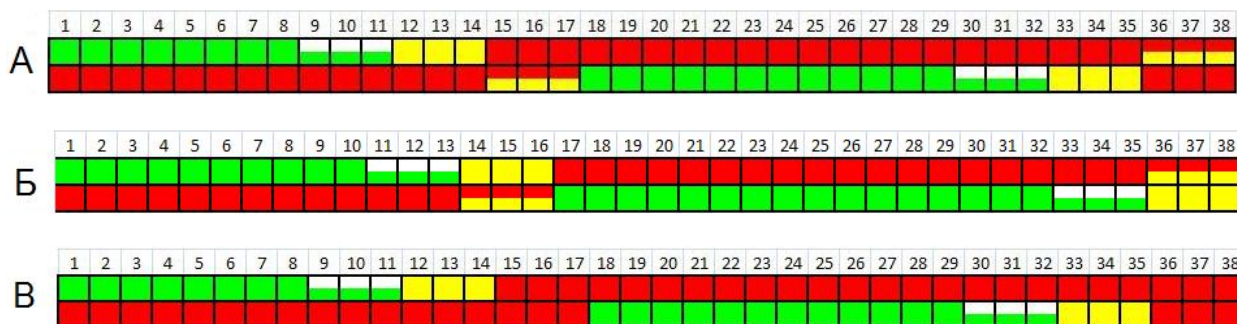
УДОСКОНАЛЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ СУДОВОЇ АВТОТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ

Предметом судової автотехнічної експертизи є фактичні дані (обставини), досліджувані і встановлені при розслідуванні кримінальних, адміністративних і цивільних справ із застосуванням спеціальних знань у галузі судової автотехніки: встановлення механізму події дорожньо-транспортної пригоди (ДТП), технічного стану транспортних засобів (ТЗ) і дороги, її облаштування, організації дорожнього руху на конкретній ділянці, застосування дорожніх знаків та розміток, дорожньої обстановки на місці ДТП, дорожньо-транспортної ситуації (ДТЗ) безпосередньо перед подією, фактичних дій його учасників.

Аналіз дорожньо-транспортних пригод при проведенні судових автотехнічних експертиз показує, що основною причиною їх виникнення є порушення водіями вимог Правил дорожнього руху. На регульованих ділянках вулично-дорожньої мережі, найбільш масовими порушеннями вимог Правил дорожнього руху з боку водіїв транспортних засобів є проїзд на заборонний сигнал світлофора та порушення правил проїзду перехрестя, що виражається у зупинці на заборонний сигнал світлофора не у тих місцях, які визначено у правилах дорожнього руху.

Транспортний світлофорний сигнальний пристрій виконує дві функції: дозволяє чи забороняє рух у перерізі певної стоп-лінії, а також за відсутності відповідного дорожнього знаку та (чи) дорожньої розмітки, вказує місце зупинки на заборонний сигнал. Згідно із ДСТУ 4092–2002 [1] для транспортних світлофорів типів 1–3 повинна дотримуватись наступна послідовність включення сигналів: червоний – червоний з жовтим – зелений – жовтий – червоний ... Допускається застосовувати послідовності: червоний – зелений – жовтий – червоний ..., червоний – жовтий – зелений – жовтий – червоний. Перехідний інтервал, у циклограмі роботи світлофорного об'єкту, призначений для підготування та передачі права на рух такій групі учасників дорожнього руху. Ця підготовка означає звільнення перехрестя від транспортних засобів і пішоходів, що мали право на рух під час попереднього основного такту. З циклограм світлофорного регулювання видно, що під час ввімкнення червоного з жовтим на конфліктному напрямі ввімкнений, або тільки вимкнувся жовтий сигнал, який в деяких випадках не забороняє рух транспортних засобів (рисунок 1А, 1Б). Якщо на першому напрямку автомобілі починають рух на червоний з жовтим, та на конфліктному напрямку автомобіль поїде на жовтий існує ризик скоєння ДТП, оскільки червоний з жовтим забороняє рух і призначено для проїзду перехрестя транспортними засобами з конфліктного напрямку, що перетнули стоп-лінію на момент зміни сигналу. Особливо тоді, коли тривалість перехідного інтервалу досить коротка і жовтий та червоний з жовтим ввімкнені одночасно (рисунок 1Б).

Приклад циклограм з різним типом світлофорного регулювання зображено на рисунку 1 [2; 3].



А – перехідний інтервал тривалістю 6 сек., включаючи червоним з жовтим; Б – перехідний інтервал тривалістю 3 сек., включаючи червоним з жовтим; В – перехідний інтервал тривалістю 6 сек. без червоного з жовтим.

Рисунок 1. Приклад циклограм з різним типом СФР

При організації світлофорного регулювання без червоного з жовтим автомобілі починають рух своєчасно, тобто на зелений сигнал (рисунок 6В). При цьому упродовж всього перехідного інтервалу автомобілі з конфліктного напрямку будуть безперешкодно завершувати початий маневр [2; 3].

Отже, виключення з циклу червоного з жовтим позитивно впливає на безпеку дорожнього руху, зменшуючи ризик скоєння ДТП.

Однак якщо більш детально проаналізувати результати досліджень, то можна побачити, що виключення з циклу регулювання червоного з жовтим має і певні мінуси. Через те, що більшість водіїв починають рух на другу і пізніше секунди зеленого сигналу, зменшується ефективна тривалість фази, під час якої здійснюється рух транспортних засобів, відповідно збільшуються втрачений у циклі час та річні затримки. Цю затримку можна пояснити реакцією водія на дозволений сигнал та час, пов'язаний з розгоном автомобіля. Тому на деяких перехрестях не доцільно зовсім прибирати з циклу регулювання червоний з жовтим. Тривалість ввімкнення червоного з жовтим має бути оптимальною. Тобто одночасно забезпечувати мінімальну затримку транспортних засобів перед початком руху і в той же час не бути надто великою, щоб автомобілі не починали рух передчасно. Тривалість червоного з жовтим має залежати від повздовжнього ухилу проїзної частини, складу транспортного потоку, геометричних розмірів перехрестя та інших дорожніх умов.

Проведенням аналізу дорожньо-транспортних пригод, пов'язаних з проїздом водіями транспортних засобів на заборонний сигнал світлофору, встановлено зв'язок між місцем встановлення дублюючого світлофора та кількістю порушень. На перехрестях, де дублюючий світлофор віднесено за перехрестя, порушення стаються набагато частіше.

На основі викладеного можна зробити деякі висновки щодо впливу розташування дублюючих світлофорів на порушення водіями правил дорожнього руху. Дублюючий світлофор потрібно встановлювати в одному перерізі з основним згідно з рекомендаціями ДСТУ 4092–2002 [1]. На перехрестях, де дублюючий світлофор віднесено за перехрестя, порушення правил проїзду перехресть, а саме зупинка транспортного засобу на заборонний сигнал світлофора не у тих місцях, які визначено у правилах дорожнього руху, стаються набагато частіше.

Також можна стверджувати, що при організації світлофорного регулювання без червоного з жовтим автомобілі починають рух своєчасно, тобто на зелений сигнал не порушуючи Правил дорожнього руху. При цьому, упродовж всього перехідного інтервалу автомобілі з конфліктного напрямку будуть безперешкодно завершувати початий маневр. Зниження аварійності (насамперед зіткнень) на перехрестях, що стали об'єктами дослідження, свідчить про доцільність застосування даного заходу організації дорожнього руху.

Систематизація та узагальнення проведених досліджень дозволяє визначити, відповідно до наявної дорожньо-транспортної ситуації доцільність введення певних заходів організації дорожнього руху (наприклад, виключення червоного з жовтим з циклу світлофорного регулювання), а також більш точні тривалості мінімальних часових проміжків між основними сигналами у циклі світлофорного регулювання.

Введення даних заходів дозволяє суттєво знизити кількість порушень водіями Правил дорожнього руху, а, відповідно, значно підвищить безпеку дорожнього руху на регульованих ділянках вулично-дорожньої мережі.

Список використаних джерел:

1. ДСТУ 4092–2002. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги. Правила застосування. на заміну ДСТУ 2586–94; введ. 2002–01–01. Київ : Держстандарт України, 2002.
2. Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения. М. : Транспорт, 1990. 255 с.
3. Левашев А. Г. Проектирование регулируемых пересечений. Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2007. 208 с.
4. Правила дорожнього руху України : введені в дію постановою КМУ від 10.10.2001 № 1306 зі змінами до ПДР України 15.11.2017 р. Дніпро : Моноліт, 2018. 68 с.

ЩОДО СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНО-ТРАНСПОРТНИХ ЕКСПЕРТИЗ

Під час досудового розслідування та судового розгляду кримінальних проваджень, особливо у справах про злочини проти безпеки руху та експлуатації транспорту, значення інженерно-технічних експертиз важко переоцінити. Наприклад, за допомогою автотехнічної експертизи встановлюються фактичні обставини дорожньо-транспортних пригод, пов'язані їх механізмом, а також дослідженням технічного стану автотransпортних засобів. У свою чергу, без залізнично-транспортної експертизи неможливо обійтись при розслідуванні залізничних катастроф.

Безперечно, правильне визначення стороною, що ініціює призначення експертизи, її предмета є важливою передумовою успішного вирішення відповідних завдань у кримінальному провадженні. Водночас практика свідчить про наявність певних труднощів щодо зазначеного аспекту правозастосовної діяльності. Зокрема, сторонами не завжди правильно визначаються вид експертизи, яку необхідно призначити, некоректно формулюються питання експертів та не надаються належні матеріали, необхідні для досліджень. Тому важливе теоретичне і прикладне значення має подальше вдосконалення положень щодо внутрішньої класифікації, предмета і завдань інженерно-транспортної експертизи.

В теорії судової експертизи й у нормативно-правових актах з питань судово-експертної діяльності є деякі суперечливі положення щодо досліджуваного виду судової експертизи.

Загалом в Інструкції про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень (далі – Інструкція) та Науково-методичних рекомендаціях з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень (далі – Науково-методичні рекомендації), затверджених наказом Міністерства юстиції України від 8 жовтня 1998 № 53/5 до різновиду інженерно-транспортних віднесено автотехнічну, транспортно-трасологічну та залізнично-транспортну експертизи (п. 1.2.2) [1]. Водночас, у Положенні про експертно-кваліфікаційні комісії та атестацію судових експертів, затверджене наказом Міністерства юстиції України від 3 березня 2015 № 301/5, до експертних спеціальностей віднесено «дослідження обставин і механізму дорожньо-транспортних пригод», «дослідження технічного стану транспортних засобів», «дослідження деталей транспортних засобів», «транспортно-трасологічні дослідження» [2]. З цього приводу можна визначити деякі проблемні питання, вирішення яких сприятиме подальшому вдосконаленню системи інженерно-транспортних експертиз. Зокрема, не зовсім логічним видається підхід до найменування та розподілу підвидових експертиз у межах виду інженерно-транспортної експертизи, а також диференціація їхніх завдань.

Так, сама назва автотехнічної експертизи є не зовсім точною, адже об'єктами зазначеної експертизи, крім автотransпортних засобів, є й інші технічні засоби, що беруть участь у дорожньому русі (мотоцикли, велосипеди тощо), їхні деталі, а також дорожня обстановка та механізм дорожньо-транспортних пригод [3, с. 76–77]. Таким чином, зважаючи на специфіку об'єктів і завдань, указану експертизу логічніше було б іменувати не автотехнічною, а автотехнічною дорожньо-транспортною експертизою, підкресливши Таким чином, значення не тільки досліджень безпосередньо автомобільної техніки, а й обставин дорожньо-транспортних приход.

Крім того, віднесення до числа інженерно-транспортних експертиз транспортно-трасологічних досліджень не зовсім відповідає положенням теорії криміналістики та судової експертизи. Відповідно до п 2.1. Розділу II Науково-методичних рекомендацій до її завдань віднесена «ідентифікація за слідами, залишеними ТЗ, певного його екземпляра», а також «установлення механізму утворення слідів». Проте, вирішення таких питань традиційно є завданням криміналістичної трасології, а в п. 5.4 Розділу I Науково-методичних рекомендацій експертизу слідів транспортних засобів вказано як підвид трасологічної експертизи. Тому видається доцільним відмовитись від виокремлення транспортно-трасологічної експертизи як окремого підвиду інженерно-транспортних експертиз, віднісши її завдання частково до криміналістичної експертизи слідів транспортних засобів, а частково до автотехнічної експертизи.

Насамкінець також зауважимо, що одним із недоліків положень Науково-методичних рекомендацій, у тому числі й щодо інженерно-транспортної експертизи, є положення щодо надання експертові для дослідження протоколу відтворення обстановки та обставин події (п. 1.7 Розділу II). Проте, в чинному КПК України такої слідчої дії не передбачено. Натомість згідно зі ст. 240 КПК України шляхом відтворення дій, обстановки, обставин певної події, проведення необхідних дослідів чи випробувань проводиться слідчий експеримент. Тому давно назріла потреба внести відповідні зміни та передбачити рекомендацію про надання саме протоколу слідчого експерименту.

Підсумовуючи викладене відзначимо, що сьогодні є потреба у подальшому розвитку системи інженерно-транспортних експертиз шляхом більш чіткої диференціації завдань і можливостей різних підвидів експертних досліджень. На нашу думку, така систематизація має в першу чергу враховувати вид транспорту, який виступає об'єктом дослідження, та відповідну галузь спеціальних знань. На цій підставі досліджуваний вид експертизи має включати такі підвиди: 1) автотехнічна дорожньо-транспортна експертиза; 2) залізнично-технічна експертиза; 3) воднотранспортно-технічна експертиза; 4) авіатранспортно-технічна експертиза. Важливими напрямками подальших досліджень є створення нових і удосконалення існуючих методик проведення наведених різновидів інженерно-технічної експертизи, а також розроблення рекомендацій з проведення комплексних експертних досліджень.

Список використаних джерел:

1. Про затвердження Інструкції про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень та Науково-методичних рекомендацій з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень : наказ Міністерства юстиції України від 08.10.1998 № 53/5. *База даних «Законодавство України»*. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98> (дата звернення: 19.02.2019).

2. Про затвердження Положення про експертно-кваліфікаційні комісії та атестацію судових експертів : наказ Міністерства юстиції України від 3 березня 2015 № 301/5 *База даних «Законодавство України»*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0249-15> (дата звернення: 20.02.2019).

3. Степанюк Р. Л., Абрамчук В. А. Автотехнічна експертиза та її місце в системі судових експертиз в Україні. *Вісник Харківського національного університету внутрішніх справ*. 2017 № 3 (78). С. 73–79.

УДК 343.98: 343.148

Горбенко В. О., ст. судовий експерт Харківського НДЕКЦ МВС України,

e-mail: gorbenkoff@ukr.net

Гарбуз М. В., судовий експерт Харківського НДЕКЦ МВС України,

e-mail: harbuz.m.v@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ВЕРИФІКАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИРІШЕННЯ СИТУАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Як результат будь-якого суб'єктивного відображення об'єктивних явищ, виявлені при вирішенні ситуаційних завдань причинно-наслідкові зв'язки та умови їх здійснення потребують перевірки істинності. На сьогоднішній день у інженерно-технічній експертизі відсутні уніфіковані нормативні вимоги до верифікації результатів таких досліджень, що при дослідженні складних систем складає певну методологічну проблему. Запропонований концептуальний підхід визначає основні принципи і алгоритм верифікації результатів дослідження причинності.

Будь-яка небезпечна подія в судовій експертизі завжди виступає в трьох іпостасях (ролях): як оригінал, тобто як об'єктивна реальність, відносно якої і вирішується експертне завдання, як фрагментарне відображення оригіналу в наданих на дослідження матеріалах, які є об'єктами дослідження, і як модель оригіналу, що побудована експертом для вирішення основних і проміжних питань. Повнота і якість відображення обставин певної події у вихідних даних експертизи є одним із визначальних факторів результативності експертизи, тому це питання заслуговує особливої уваги.

Інформацію, що міститься в матеріалах кримінального провадження і фрагментарно відображає дійсність (обставини події), треба диференціювати як достовірну, явно неправдиву і ймовірну [1].

Достовірною є інформація, істинність якої з технічної точки зору сумнівів не викликає. Явно недостовірною є інформація, в якій істина відсутня повністю, вона технічно неспроможна.

Імовірнісна – це інформація, яка з технічної точки зору породжує певні сумніви в її істинності. Іншими словами, імовірнісну інформацію ні до достовірної, ні до явно недостовірної віднести не можна до проведення її верифікації – встановлення рівня сумнівів у її достовірності.

Оцінка рівня істинності чи неістинності кожного фрагменту інформації (верифікація) здійснюється за допомогою спеціальних експертних знань і правил формальної логіки. При цьому, на першому етапі експертом з технічної точки зору оцінюється можливість існування у конкретній ситуації тих явищ, подій і дій з їх якісними і кількісними характеристиками, які містяться в інформації. На другому етапі оцінки кожен фрагмент інформації порівнюється з усією інформацією, яка вже визнана істинною чи технічно спроможною. Частка сумнівів у істинності, яка є близькою до нуля, свідчить про близькість ймовірнісної інформації до достовірної і її треба віднести до технічно спроможної. По мірі збільшення частки сумніву у достовірності від 0 до 1 ймовірнісна інформація віддаляється від рівня достовірної аж до недостовірної, з точки зору інженерно-технічної експертизи – технічно неспроможної.

Наявність у наданих на дослідження матеріалах недостовірної і ймовірнісної інформації з самого початку виконання судової експертизи вимагає від експерта на стадії попереднього дослідження дуже відповідальної роботи, пов'язаної з оцінкою достовірності інформації, з встановленням явно недостовірної інформації і з верифікацією ймовірнісної інформації. Недостовірна інформація завжди ускладнює вирішення експертного завдання. Зміст недостовірної інформації, її джерела, а також підстави вважати її технічно неспроможною обов'язково зазначаються у висновку експерта при вирішенні тих питань, для яких ця інформація була б суттєвою у разі її достовірності.

В процесі вирішення ситуаційного завдання щодо причинності повинні бути встановлені та досліджені всі фази розвитку причинного зв'язку і на цій підставі виявлені особи, дії (бездіяльність) яких стали або могли бути причиною формування умов і причин небезпечної події.

Найбільш достовірне відображення причинності у виробничих ситуаціях, дорожній обстановці, пожежі, тобто в складних технічних системах, можна отримати лише враховуючи всі без винятку суттєві зв'язки, взаємодії і обґрунтовано відкидаючи несуттєві. Системний підхід суттєво відрізняється від механістичного підходу, який базується на застосуванні методів аналізу (виділення окремих складових цілого і встановлення їх характеристик) і синтезу (встановлення ролі кожної складової в цілому), адже властивості системи як цілого відрізняються від сукупних властивостей її складових. У складних системах причинний зв'язок рідко має прямий та однозначний характер.

Як правило, при встановленні причинності експертом висувається і досліджується достатня кількість робочих гіпотез причинності, що на останньому етапі дослідження дозволяє на їх основі розробити таку інтегральну експертну гіпотезу, у якій у процесі верифікації не виявлено внутрішніх суперечностей, кожен зв'язок підтверджується наявними у експерта фактичними даними про обставини події, і на цій підставі ця гіпотеза є встановленим фактом.

Перевірка результатів будь-якого дослідження повинна здійснюватися по трьом напрямкам [2]:

- 1) на довіру до них (верифікація);
- 2) на належність до науки;
- 3) на простоту.

Особливе значення для перевірки результатів експертизи має саме перша складова – верифікація. З цією метою доцільно скористатися одним або декількома вже відомими методами, суть яких зводиться до перевірки прогнозованості моделі об'єкта, що досліджується.

До методів верифікації належать:

— прямий, який зводиться до отримання самим дослідником того ж результату, але і з використанням іншого (інших) методів. Найбільш ефективний метод за наявності у експерта такої кількості фактичних даних про об'єкт дослідження, яка б дозволила на основі певних фактичних даних побудувати модель, а на підставі інших – перевірити здатність до прогнозування;

— непрямий, який зводиться до виведення прогнозованого стану із раніше одержаних самим дослідником результатів. Метод, притаманний для багаторівневого дослідження, коли експерт неодноразово досліджує об'єкт, його властивості, послідовно поглиблюючи й деталізуючи дослідження;

- інверсний, який являє собою перевірку моделі за даними такого періоду, який не використовувався для одержання прогнозованої моделі;
- опонентом, який виражається в тому, що результати дослідження підтверджуються іншими спеціалістами, представниками інших наукових шкіл або колективів. У експертній практиці цей метод являє собою процесуально передбачений порядок призначення і проведення повторних експертиз;
- практикою, який виражається в успішному (результативному) використанні одержаних наукових результатів практиками;
- механізмами самого методу дослідження: ряд методів дослідження мають в собі внутрішні, вбудовані в алгоритм методу механізми кількісної (цифрової), але не змістової (якісної) оцінки, верифікації результатів проведеного дослідження. Найбільш перспективний метод в розвитку експертної практики. Методики, що розробляються або переглядаються повинні передбачати не тільки алгоритми вирішення того чи іншого експертного завдання, але й конкретні методи верифікації отриманих результатів.

Разом з цим, через відсутність достатніх для вирішення питання фактичних даних про всі обставини, відповідних методик і з інших причин не завжди вдається надати відповідь у категоричній формі. У цьому випадку об'єктивно висновок може бути наданий лише в імовірнісній формі або у формі «надати відповідь не уявляється можливим». У першому випадку постає питання щодо можливості більш точної оцінки рівня імовірності ніж «імовірним». Експерт може на підставі якісного аналізу виявлених закономірностей і досвіду встановити частоту настання тієї чи іншої події, реалізації причинного зв'язку за певних відомих умов і, маючи на увазі невідомі, присвоїти на цій підставі певний числовий параметр за заздалегідь вибраною шкалою.

Найбільш прийнятним для мети інженерно-технічних експертиз є метод оцінки імовірності, запропонований В. П. Баскаковим, В. І. Єфімовим і Г. В. Сенаторовим [3]. Цими авторами передбачено використання п'ятибальної шкали ймовірності небезпечної події, рівномірну відсоткову шкалу ймовірності і відповідні понятійні характеристики ймовірності. Так, п'яти балам відповідає ймовірність настання події більше 80 %, «дуже висока, подія станеться раніше, ніж очікується», одному балу – ймовірність настання події більше від 1 % до 20 %, «дуже низька, подія скоріше за все не відбудеться».

Рівномірність шкали балів і відсотків ймовірності, зрозумілість їх понятійних характеристик дозволяє швидше досягти порозуміння між виконавцем і ініціатором проведення експертизи щодо значення показників ймовірності.

Запропонований підхід дозволяє більш точно оцінити експертними методами ймовірність існування певної обставини чи настання події, причинного зв'язку. Незважаючи на те, що висновок у імовірній формі не є прямим доказом у справі, опираючись на таку оцінку органи досудового слідства і суд можуть визначити напрямок подальших дій і сконцентрувати увагу на установленні інших обставин, необхідних для більш точного, категоричного висновку з поставлених на вирішення експерта питань.

Список використаних джерел:

1. Фесенко Є. В. Особливості наслідків та причинного зв'язку у злочинах з матеріальним складом. *Часопис Академії адвокатури України*. 2010 № 6. С. 1–5. URL: <http://e-pub.aau.edu.ua/index.php/chasopys/article/view/589/609> (дата звернення 23.02.2019).
2. Методы верификации результатов исследования. Электронно-библиотечная система «Консультант студента». URL: <http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785394017117-SCN0024.html> (дата звернення 23.02.2019).
3. Баскаков В. П., Ефимов В. И., Сенаторов Г. В. Оценка рисков аварии, инцидентов и несчастных случаев. Планы управления безопасностью труда. *Известия ТулГУ. Науки о земле*. 2011. Вып. 1 С. 22–35.

УДК 343.98

Чернюк В. Ф., науковий співробітник Харківського НДІСЕ

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ ПРИ ВИКОНАННІ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Одним з головних питань при проведенні судових експертиз у галузі охорони праці та безпеки життєдіяльності є встановлення причинного зв'язку між діями чи бездіяльністю конкретних осіб та настанням шкідливих наслідків досліджуваної події. У багатьох випадках