

КУЗОВЛЕВ ВЛАДИСЛАВ ЮРЬЕВИЧ

Всероссийский институт повышения квалификации
сотрудников МВД России
(Москва, Россия)

forbreak@yandex.ru

ХАРЧЕНКО ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА

Волгоградская академия МВД России
(Волгоград, Россия)

ГЕРАСЬКИН МИХАИЛ ЮРЬЕВИЧ,

Волгоградская академия МВД России
(Волгоград, Россия)

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЯДОВИТЫХ ВЕЩЕСТВ

Аннотация. Статья посвящена проблемам методологии одного из относительно редких подвидов экспертизы материалов, веществ и изделий – исследованию ядовитых веществ. Авторами рассмотрены различные физико-химические методы судебно-экспертного исследования ядовитых веществ и рекомендованы наиболее оптимальные, в зависимости от природы субстанции. Также предлагается алгоритм экспертного исследования ядовитых веществ, в том числе с применением автоматизированной информационно-поисковой системы «АИПСИН-Антинаркотики».

Ключевые слова и словосочетания: экспертиза ядовитых веществ; судебно-экспертное исследование; рентгеновские методы анализа; хроматографические методы анализа; инфракрасная спектрофотометрия; экспертиза материалов, веществ и изделий; комплексная экспертиза; пробоподготовка; масс-спектрометрия в индукционно-связанной плазме; АИПС «АИПСИН-Антинаркотики»

Для цитирования: Кузовлев В. Ю., Харченко И. В., Гераськин М. Ю. Проблемы методологии судебно-экспертного исследования ядовитых веществ // Вестник ВИПК МВД России. – 2022. – № 2(66). – С. 135-142; doi: 10.29039/2312-7937-2023-2-135-142.

KUZOVLEV VLADISLAV Yu.

Advanced Training Institute of the MIA of Russia (Moscow, Russia)

KHARCHENKO IRINA V.

GERASKIN MIKHAIL Yu.

Volgograd academy of the Interior Ministry of Russia

PROBLEMS OF METHODOLOGY FOR FORENSIC STUDY OF POISONOUS SUBSTANCES

Annotation. The article is devoted to the problems of the methodology of one of the relatively rare subspecies of the examination of materials, substances and products - the study of toxic substances. The authors considered various physical and chemical methods of forensic examination of toxic substances and recommended the most optimal ones, depending on the nature of the

substance. An algorithm for the expert study of toxic substances is also proposed, including using the automated information retrieval system "AIPSIN-Antinarcotics".

Key words and word combinations: examination of toxic substances; forensic research; x-ray methods of analysis; chromatographic methods of analysis; infrared spectrophotometry; examination of materials, substances and products; comprehensive expertise; sample preparation; mass spectrometry in inductively coupled plasma; AIRS "AIPSIN-Antinarcotics"

For citation: Kuzovlev V. Yu., Kharchenko I. V., Geraskin M. Yu. Problems of methodology of forensic study of poisonous substances // Vestnik Advanced Training Institute of the MIA of Russia. – 2022. – № 2(66). – P. 135-142; doi: 10.29039/2312-7937-2023-2-135-142.

Использование ядовитых веществ в противоправных целях известно человечеству с глубочайшей древности. Первые факты совершения убийств с помощью отравлений ядами описаны в древнеегипетских папирусах и шумерских клинописных табличках за много тысячелетий до нашей эры. За прошедшие века знания о ядовитых веществах значительно расширились, а с развитием глобальной информационной сети «Интернет», к сожалению, стали достоянием не только узкого круга специалистов, но и практически каждого человека, имеющего компьютер и владеющего навыками поиска нужной информации.

Использование ядовитых веществ в преступных целях, например для массового отравления населения, представляет прямую угрозу для здоровья и безопасности населения Российской Федерации [1, стр. 80], а также посягают на установленный законодательно порядок оборота ядовитых веществ, причиняя тем самым ущерб государству в сфере экономической деятельности. В связи с этим оборот ядовитых веществ строго контролируется государством и регулируется действующим законодательством Российской Федерации.

Несмотря на обилие веществ самого разного происхождения, обладающих токсичными свойствами, в преступных целях в России используется относительно небольшая по количеству ядов номенклатура таких веществ. Законодатель предусмотрел в Уголовном кодексе Российской Федерации ст. 234, предусматривающую уголовно-правовую ответственность за незаконный оборот ядовитых веществ с целью сбыта [2]. Правительством Российской Федерации утвержден соответствующий Список ядовитых веществ для целей ст. 234 и других статей Уголовного кодекса Российской Федерации [3].

Действующий Перечень ядовитых веществ включает в себя вещества, различные как по происхождению, так и по химической природе. По происхождению ядовитые вещества можно разделить на 4 большие группы:

- органического происхождения (глифтор, жидкость и-м (этилцеллозольва 50%, метанола 50%), 4-хлорбензальдегид, карбахоллин (N-(бета-карбамоилоксиэтил)-триметиламмония хлорид), ацеклидин (3-хинуклидинилацетат, лекарственный препарат), метиловый спирт, новарсенол (5-(3-амино-4-оксифениларсено)-2-гидроксианилинометилсульфоксилат), промеран (3-хлорртуть-2-метоксипропилмочевина) и его лекарственные формы в разных дозировках, синильная (цианистоводородная) кислота и циклон, спирт этиловый синтетический, технический и пищевой, непригодный для производства алкогольной продукции);

- неорганического происхождения (таллий и его соли, жидкость, содержащая хлорид натрия, нитрат уранила, ртуть металлическая, а также ее соли, фосфор белый (фосфор желтый), тетракарбонил никеля, фосфид цинка);

- элементоорганического происхождения (мышьяковистый ангидрид и его производные, включая их лекарственные формы в разных дозировках, меркаптофос, цианплав, этилртутихлорид, тетраэтилсвинец и его смеси с другими веществами (этиловая жидкость и прочие), цианиды металлов);

- растительного и животного происхождения (аконит (растения рода аконит (борец) и содержащийся в них алкалоид аконитин (сильный нейротоксин), бруцин (содержится в семенах стрихноса и рвотного ореха), гиосциамин основание (алкалоид, встречается в семенах и соке белены, в семенах белладонны и дурмана), гиосциаминакамфорат и сульфат (L-тропилтропат (камфорат), лекарственный препарат), цинхонин (алкалоид, содержащийся в некоторых растениях вида семейства мареновых, например, в хинном дереве и в ремиджии), змеиный яд, пчелиный яд очищенный, риксин, скополамина гидробромид, стрихнина нитрат (экстракт чилибухи (рвотные орешки), сумма алкалоидов красавки, экстракт чилибухи).

Работа с ядовитыми веществами обычно начинается на месте их обнаружения. Чаще всего субъектом исследований, направленных на диагностирование возможной относимости обнаруживаемых веществ к ядовитым, может являться обладающий

специальными знаниями специалист (ч. 1 ст. 58 УПК РФ), который привлекается к участию в процессуальных действиях. Действия по обнаружению, фиксации и предварительному исследованию ядовитых веществ могут производиться в рамках осмотра места происшествия, либо, например, обыска (выемки). Предварительные исследования могут быть выполнены при обнаружении ядовитых веществ, в процессе их фиксации и изъятия. Во многих научных трудах, так или иначе затрагивающих проблему использования специальных знаний в процессе выявления, раскрытия, расследования и предупреждения преступлений, учёные-процессуалисты, криминалисты и эксперты уделяют значительное внимание раскрытию доказательных и ориентирующих возможностей так называемых предварительных исследований или просто исследований. Между тем Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации не конкретизирует процессуальные особенности указанного процесса их криминалистического распознавания, субъекты проведения не конкретизируются, в связи с чем в практике экспертно-криминалистической деятельности в настоящее время существует некоторая противоречивость. Полагаем, что подобное положение дел является недопустимым, ставящим зачастую под большое сомнение законность проведения подобных исследований как процессуального источника доказательств по делу.

Профессор В.Ю. Владимиров предлагает дифференцировать семантическое и уголовно-процессуальное значения термина «исследование». При этом, на наш взгляд, целесообразно конкретизировать некоторую «предварительность» проводимого специалистом исследования, которое предшествует «окончательному». Его результаты фиксируются в процессуальной форме – заключении эксперта. Т.н. предварительное исследование может являться стадией судебно-экспертного исследования.

Субъектом проведения судебно-экспертного исследования ядовитых веществ является судебный эксперт, получивший соответствующую подготовку по экспертной специальности 29.1 «Исследование наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, сильнодействующих и ядовитых веществ» [4], назначенный для проведения экспертизы в соответствии со ст. 195 УПК РФ. Судебный эксперт, компетентный в предмете судебной экспертизы данного подвида, полномочен решать полный спектр вопросов, который перед ним может быть поставлен следователем (судом). Эксперт, наделенный правом производства подобных экспертиз, может применять доступные ему технико-криминалистические (в том числе современные приборные физико-химические) средства и основанные на них методы.

При выполнении предварительных исследований ядовитых веществ в ходе проведения процессуальных (следственных) действий должен быть решен диагностический вопрос по криминалистическому распознаванию обнаруженного вещества с соотносением его с каким-либо ядовитым веществом. При предварительном исследовании следует установить, является ли вещество смесевым или индивидуальным,

определить возможный источник его происхождения (растительное и пр.), после чего в вероятностной форме определить разновидность химического соединения (органическое, неорганическое, элементоорганическое). Однако в отличие, например, от взрывчатых веществ на стадии предварительного исследования диагностические вопросы о групповой, родовой и видовой принадлежностях представленного объекта в значительной мере решаются также в вероятностной форме.

Предварительный анализ основывается на изучении таких свойств, как упаковка, внешний вид, консистенция, запах, растворимость в определенных растворителях и т.д. Значительный объём информации о составе исследуемого вещества эксперт может почерпнуть уже на стадии проведения исследования с самим веществом или выделенными отдельными компонентами специфических химических реакций.

Комплексная методика исследования граммовых количеств ядовитых веществ включает следующие основные этапы:

- 1) предварительное отнесение представленного на исследование объекта по органолептически выявляемым признакам к группе ядовитых веществ;
- 2) определение элементов и ионов, характерных для индивидуальных и смесевых ядовитых веществ;
- 3) определение групповой и видовой принадлежности анализируемого вещества;
- 4) комплексная оценка полученных результатов с окончательным выводом.

На первом этапе осуществляется осмотр представленного на исследование объекта. Изучается и сравнивается (при наличии) заводская упаковка исследуемого объекта, констатируется наличие и содержание маркировочных обозначений на ней. Упаковка вскрывается и извлекается образец вещества представленного на исследование объекта. При этом фиксируются: его физическое состояние, консистенция, цвет, запах (по возможности), однородность состава. Все полученные данные сравниваются с аналогичными параметрами известных ядовитых веществ промышленного изготовления, которые могут содержаться в справочных материалах или информационных системах. Оправдано применение на всех стадиях предварительного и судебно-экспертного исследования автоматизированной информационно-поисковой системы «АИПСИН-Антинаркотики» [5], которая может быть развернута как в локальном или сетевом вариантах (в том числе с официальной поддержкой и обучением в мессенджере Telegram), при этом система может быть доступна каждому зарегистрированному пользователю из любой точки мира. Система содержит исчерпывающую информацию практически по всем субстанциям, контролируемым как ядовитые вещества.

На втором этапе экспертного исследования определяется растворимость вещества исследуемого объекта, а также тестирование его химического состава, для чего рекомендуется использовать метод качественного химического полумикроанализа, то есть проводить исследование методом аналитических капельных реакций (МАКР). Методика тестирования МАКР заключается, как правило, в прибавлении одной-двух капель (0,05-0,1мл) реагента к нескольким частицам сухого образца или нескольким каплям раствора исследуемого вещества, помещенным в углубление фарфоровой пластины для капельного анализа или на дне стандартной фарфоровой чашки, используемой в лабораторной практике. В результате взаимодействия реагента с образцом может наблюдаться изменение окраски раствора, образование нерастворимого осадка или выделение газа [6, с. 77].

Наиболее целесообразным является использование метода МАКР при исследовании ядовитых веществ неорганического происхождения, таких, например, как оксиды мышьяка и его соли; цианиды, соли таллия и т.п.

На третьем этапе комплексного исследования ядовитых веществ проводятся исследования, позволяющие установить состав анализируемого вещества с помощью инструментальных методов: рентгеноструктурного анализа (РСА), рентгенофлуоресцентного анализа (РФА), атомно-абсорбционного анализа (ААА), масс-спектропии в индуктивно связанной плазме (МС ИСП), тонкослойной хроматографии (ТСХ), инфракрасной спектроскопии (ИКС), а при необходимости газовой хроматографии (ГХ), высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и хромато-масс-спектрального анализа (ХМСА).

Выбор метода определяется следующими факторами:

1. Природой исследуемого вещества.
2. Происхождением исследуемого вещества.
3. Его физическими свойствами.
4. Требованиями техники безопасности [7, с. 9-11].

Поступивший на исследование объект изучают визуально и в поле зрения микроскопа, в том числе и с целью выявления установления компонентов смесевых веществ. Элементный состав компонентов, как смесевых, так и индивидуальных веществ, содержащих неорганические соединения, может быть довольно точно

определён при использовании рентгеновских методов анализа (рентгенофлуоресцентном, рентгеноспектральном и т.п.) и спектральных методов (атомно-абсорбционный анализ (ААА), масс-спектропия в индуктивно связанной плазме (МС ИСП).

Одним из наиболее приемлемых для этих целей естественно-научных методов является рентгеноструктурный анализ (РСА). Этот метод даёт возможность определения фазового состава, кристаллической структуры, не уничтожая и не подвергая изменениям исследуемый объект, который может быть исследован альтернативными методами, что особенно важно при проведении комплексных экспертиз [8, с. 8, 87].

Другим наиболее приемлемым для решения задач экспертизы материалов, веществ и изделий (ЭМВИ) и экспертизы ядовитых веществ, в частности, является рентгенофлуоресцентный анализ (РФА). Этот метод даёт возможность определить наличие в составе исследуемого объекта элементов в диапазоне от В до U, безотносительно от формы их нахождения в веществе. Типичный диапазон определяемых содержаний для РФА составляет от 0,0001% до 100% [9, с. 33-36]. Анализ выполненных комплексных экспертиз различных ядовитых веществ с применением метода РФА показал существенное расширение возможностей экспертизы материалов, веществ и изделий (ЭМВИ). Так, например, РФА в совокупности с методом рентгеноструктурного анализа (РСА) даёт возможность определения качественного и количественного элементного состава, фазового состава ядовитых веществ неорганической природы, параметров его кристаллической структуры. Таким образом, применение метода РФА совместно с другими физико-химическими методами позволяет в ходе экспертного исследования сузить родовую принадлежность ядовитого вещества.

Одним из наиболее чувствительных и высокотехнологичных методов анализа элементного состава объектов физико-химических экспертиз является метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICPMS, МС ИСП). Это разрушающий метод исследования. Использование данного метода при исследовании ядовитых веществ позволит определять их элементный химический состав, что актуально при исследовании неорганических и элементоорганических веществ (таллий и его соли, содержащие нитрат уранила жидкости, ртуть металлическая и её соли, фосфор белый (фосфор желтый), тетракарбонил никеля, фосфид цинка), мышьяковистый ангидрид и его производные, меркаптофос, цианплав, этилмеркурхлорид, тетраэтилсвинец и его смеси с другими веществами (этиловая жидкость и прочие), цианиды металлов). Зная химический состав минеральной части ядовитых веществ, становится возможным составлять профиль химических элементов, включая качественную и количественную составляющие такого профиля. В конечном счете знание минеральной части химического состава ядовитого вещества ориентирует эксперта на решение основной задачи судебно-химической экспертизы данного подвида [10, с. 67-70].

Из других разрушающих методов, широко используемых в других видах (подвидах) судебных экспертиз, таких как, например, экспертиза лакокрасочных материалов и покрытий или взрывотехническая экспертиза, представляет интерес метод ИК-спектрофотометрии. ИК-спектр вещества – это спектр поглощения инфракрасного излучения функциональными группами, которые составляют молекулу данного вещества. Таким образом, по наличию и совокупности в ИК-спектре характеристических полос можно уверенно установить функциональные группы молекулы. При этом по взаимному смещению этих полос предположить расположение функциональных групп в молекуле относительно друг друга. При наличии образцов сравнения (библиотеки ИК-спектров) предположение структуры определяемого вещества сводится к сравнению ИК-спектров. Методом ИКС можно исследовать как жидкие, так и твердые вещества. Данным методом нельзя исследовать простые (элементарные) ядовитые вещества, такие как белый фосфор и т.п.

При исследовании смеси двух и более веществ будет получен суммарный ИК-спектр, на котором будут присутствовать полосы, соответствующие колебаниям функциональных групп всех веществ, входящих в состав смеси. Расшифровка ИК-спектра смеси веществ – непростая задача, для решения которой необходим значительный опыт. При исследовании смесевых веществ необходимо разделить исследуемую смесь (в том числе методом дробной экстракции) на составляющие индивидуальные компоненты и исследовать методом ИК-спектроскопии каждый компонент в отдельности. В противном случае будет получен малоинформативный суммарный ИК-спектр смеси.

ИК-спектры исследуемых образцов сравнивают с имеющимися в библиотеках ИК-спектров «свидетелями» (образцами сравнения). Практическое совпадение спектров позволяет идентифицировать исследуемое вещество. Совпасть оба спектра должны по положению основных полос поглощения, их форме и относительной интенсивности между собой. Однако не всегда в распоряжении эксперта может быть библиотечный спектр исследуемого вещества. В этом случае для определения вещества необходимо использовать легко интерпретируемые полосы поглощения наиболее часто встречающихся в органических соединениях функциональных групп.

Из разрушающих методов наиболее распространенным в экспертной практике большинства специальных экспертиз является метод тонкослойной хроматографии (ТСХ) [11, с. 106-109]. Метод основан на различной подвижности молекул раствора различных веществ. Так как процесс разделения осуществляется на тонком слое твердого адсорбента, который предварительно наносят на достаточно прочный носитель (пластинка из стекла, тонкого листа металла или полимера), то он получил название тонкослойной хроматографии (ТСХ). В процессе исследования методом ТСХ фактически сравнивается подвижность молекул исследуемых объектов с подвижностью известных веществ (так называемых «свидетелей»).

Недостатки метода ТСХ заключаются в следующем:

– при проведении анализа эксперт не всегда может знать, какие именно вещества может содержать исследуемый образец. Без этого не всегда можно корректно подобрать тип пластинки (то есть неподвижной фазы), составить систему растворителей, то есть подобрать подвижную фазу и подыскать сравнительный образец – вещество-«свидетель».

– метод ТСХ не является универсальным: целесообразно его использование при исследовании ядовитых веществ органического происхождения (например, таких как: аконитин, бруцин, гиасциамин и т.п.) или элементоорганического происхождения (меркаптофос, новарсенол и т.п.).

Широко используемый и доступный метод ТСХ, незаменимый на стадии предварительного исследования и пробоподготовки, зачастую не обеспечивает требуемой чувствительности и достаточного количества индивидуализирующих признаков. Кроме того, при использовании метода ТСХ затруднено документирование полученных результатов, что снижает доказательственную значимость проведенных исследований.

Газовая хроматография – один из наиболее широко используемых методов в практике физико-химического анализа, в том числе анализа ядовитых веществ. В его основе лежит разделение веществ на хроматографической колонке, с нанесенной жидкой фазой, в токе газа-носителя пробы, переведенной в парообразное состояние. В зависимости от вида объекта исследования метод предполагает возможность широкого выбора способа ввода пробы, типа хроматографической колонки и неподвижной жидкой фазы, детектора. Так при разделении на газовом хроматографе с насадочными (набивными) колонками рекомендуется применять пламенно-ионизационный детектор или детектор электронного захвата. Метод газовой хроматографии является наиболее приемлемым при исследовании жидких и летучих ядовитых веществ: ангидрида уксусной кислоты, спиртов, в том числе галогенированных (глифтор, жидкость и-м,

метанол, спирт этиловый), альдегидов и кетонов (3,4-метилendioксифенил-2-пропанон, 4-хлорбензальдегид, пиперонал), синильной кислоты, тетракарбонила никеля.

Хромато-масс-спектральный анализ (ХМСА) является одним из наиболее эффективных методов анализа и установления строения как индивидуальных органических соединений, так и их смесей. Благодаря своей высокой чувствительности и возможности использования в комбинации с газовой и высокоэффективной жидкостной хроматографией этот метод широко применяется в органической, физической, аналитической химии, в нефтехимии, токсикологии и др. [12, с. 10-18].

В основе метода масс-спектрометрии лежит способность молекул вещества ионизироваться при взаимодействии с пучком электронов (электронный удар). Помимо электронного удара (ЭУ) существуют и другие методы ионизации: коронный разряд, электроспрей, химическая ионизация и др. Электронный удар по сравнению с другими методами ионизации разработан наиболее полно и чаще всего применяется в исследовательской практике. Кроме того, большинство библиотек содержат в себе электронно-ударные масс-спектры, полученные при ионизации пучком электронов с энергией 70 эВ.

В экспертно-криминалистических подразделениях МВД России широко используется газохроматографический анализ с масс-селективным детектором. Данный детектор позволяет качественно повысить достоверность определения веществ и примесей в исследуемых пробах, что особенно важно при поиске следов ядовитых веществ на объектах с места преступления. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) также находит широкое применение в практике анализа ядовитых веществ. Его применение обусловлено термической неустойчивостью некоторых ядов. В основе метода лежит разделение веществ на неподвижной фазе (сорбенте) в токе подвижной фазы (элюента).

Так как термическое разложение вещества в условиях ВЭЖХ не происходит, то это позволяет определять практически все используемые в настоящее время ядовитые вещества органического происхождения. Использование спектрофотометрического детектора позволяет повысить надежность определения, так как помимо времени удерживания появляется вторая характеристика – УФ-спектр поглощения вещества [13, с. 102].

Безусловно, большое количество высокотоксичных веществ пока не включено в Список ядовитых веществ для целей ст. 234 и других статей Уголовного кодекса Российской Федерации, так как в нашей стране они пока не использовались в криминальных целях по ряду причин (низкая доступность, опасность использования для самого преступника и т.п.). Следует отметить, что естественно-научные методы, описанные выше, пригодны для исследования практически любых ядовитых веществ как органического, так и неорганического происхождения. Поэтому по мере расширения Списка ядовитых веществ сам алгоритм исследования, предлагаемый авторами, вряд ли претерпит какие-либо изменения.

Вместе с тем, учитывая существенные изменения, произошедшие в науке на современном этапе, авторы полагают целесообразным применение при проведении судебно-экспертных исследований ядовитых веществ, изымаемых из незаконного оборота, самых современных, зачастую инновационных, криминалистических технологий [14, с. 34]. Конечно, методология применения подобных технологий должна развиваться и должны разрабатываться методики экспертного исследования ядовитых веществ с использованием применяемых методов.

1. Вязовик С.Н., Кузовлев В.Ю. Синтетические психоактивные вещества, производимые в незаконных нарколабораториях, как оружие массового поражения в гибридной войне против России // Полицейский вестник Всероссийского института

повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации. 2022. № 2 (7).

2. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ (с изм.) [Электронный ресурс] // Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Об утверждении списков сильнодействующих и ядовитых веществ для целей статьи 234 и других статей Уголовного кодекса Российской Федерации, а также крупного размера сильнодействующих веществ для целей статьи 234 Уголовного кодекса Российской Федерации [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2007 № 964 (в ред. постановлений Правительства Российской Федерации от 30.06.2010 № 486, 22.02.2012 № 144, 01.10.2012 № 1003, 04.02.2013 № 78 (вступ. в силу 07.08.2013), 26.02.2013 № 157, 07.11.2013 № 997, 26.09.2016 № 962) // Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Вопросы определения уровня профессиональной подготовки экспертов в системе МВД России: приказ МВД России от 09.01.2013 № 2 // Рос. газ. 2013. 8 мая.

5. Электронный ресурс АИПС «АИПСИН-Антинаркотики». – Минск, Belhard Group // URL: <http://www.aipsin.com> (дата обращения: 25.04.2023).

6. Гераськин М.Ю., Кайргалиев Д.В., Котельников Б.В. Криминалистическое исследование конструктивно оформленных зарядов взрывчатых веществ: учеб. пособие / под ред. М.Ю. Гераськина. – Волгоград: ВА МВД России, 2021.

7. Евсеева Л.В., Журавель И.А., Датхаев У.М. Химические опасности и токсиканты. Принципы безопасности в химической лаборатории: учеб. пособие. – М.: изд-во: ЛитТерра, 2016.

8. Применение рентгеноструктурного анализа в криминалистических исследованиях: учеб. пособие / И.А. Дробина [и др.]; под ред. А.И. Колмакова. – М.: Экспертно-криминалистический центр МВД России, 1998.

9. Гераськин М.Ю. Использование метода рентгеноструктурного анализа в комплексной взрывотехнической экспертизе // Проблемы совершенствования деятельности по предупреждению и расследованию преступлений: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. (1 октября 2016 г.). – М.: изд-во «Перо», 2016.

10. Кузовлева О.В., Кузовлев В.Ю. Судебно-экспертное исследование марихуаны с применением высокотехнологичного метода элементного анализа // Вестник Московского ун-та МВД России. 2018. № 4.

11. Основы криминалистического исследования наркотических средств, психотропных и сильнодействующих веществ: учеб.-практ. пособие / Д.В. Кайргалиев [и др.]; под ред. Г.К. Лобачевой. – Краснослободск: ИП Головченко Е.А., 2014.

12. Вульфсон Н.С., Заикин В.Г., Микая А.И. Масс-спектрометрия органических соединений. – М.: Химия, 1986.

13. Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ / В.Ю. Кузовлев [и др.]. – Москва: изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013.

14. Кузовлев В.Ю. Незаконная нарколаборатория как уголовно-правовая категория // Вестник ВИПК МВД России. 2020. № 4 (56).