

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра уголовного процесса, криминалистики и судебных экспертиз

**Вопросы определения состава популярных бытовых растворителей в
рамках комплексной судебной экспертизы (пожарно-технической,
физико-химической)**

АВТОРЕФЕРАТ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 541 группы
специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза»
юридического факультета

Кусепова Тамерлана Крымхановича

Научный руководитель
доцент, к.х.н., доцент

_____ В.Ф. Курский

Зав. кафедрой уголовного процесса,
криминалистики и судебных экспертиз
к.ю.н., доцент

_____ С.А. Полунин

Саратов 2024

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы обусловлена тем, что противодействие преступности на современном этапе нуждается в совершенствовании деятельности правоохранительных органов, обширного применения в практике расследования современных достижений криминалистики, судебной экспертизы. Необходимость развития и увеличения результативности правоохранительной деятельности объясняется повышением численности преступлений в отдельных регионах.

Следы бытовых растворителей представляют собой носителей значительного объема информации, которые ценны для криминалистики, при этом они основываются на традиционных признаках, которыми отражается процесс образования следов, а также морфологии материалов следа, которыми отражаются особенности растворителей, условия использования объекта. Значимым представляется то, что совокупность признаков следа является устойчивой во времени, вследствие чего в большей мере сохраняется в незначительных объемах вещества, микрочастицах, что формирует проблемы для их уничтожения преступниками.

В процессе проведения оперативно-розыскной деятельности или следственных действий нередко выявляется значительное число предметов, которые сохранили следы растворителя, являющихся объектами преступного посягательства.

Существование недостаточной сформированности приоритетных теоретических понятий, аспектов использования специальных знаний в уголовном судопроизводстве формирует негативные тенденции, которые отражаются на практическом использовании экспертных знаний в процессе предварительного расследования. Подобная ситуация нуждается в проведении исследования, подборе новых форм использования специальных знаний при назначении и производстве судебной экспертизы, применении ее результатов при раскрытии преступлений.

Целью настоящей работы является изучение вопросов определения состава популярных бытовых растворителей в пределах комплексной судебной экспертизы.

Для достижения указанной цели была предпринята попытка решить следующие **задачи**:

- раскрытие понятия судебной экспертизы в уголовном процессе;
- изучение специфики судебной экспертизы веществ и материалов;
- рассмотрение особенностей исследования растворителей в рамках экспертизы;
- проведение органолептического исследования растворителей;
- проведение исследования растворителей методом хромато-масс-спектрометрии;
- проведение исследования растворителей методов газовой хроматографии.

Объектом исследования являются популярные бытовые растворители.

Предмет изучения представлен совокупностью особенностей, научных позиций, методов исследования бытовых растворителей в рамках судебной экспертизы.

Степень научной разработанности. Тема выпускной квалификационной работы носит комплексный характер. Достижение поставленной в исследовании цели, потребовало обращения к трудам ученых, специализировавшихся в области судебной экспертизы, уголовного права и уголовного процесса: Р.В. Бережной, Л.И. Бондалетовой, И.А. Горловского, А.Я. Дринберга, А.М. Елисаветского, И.А. Ефремова, И.К. Кудрявцева, Р.Х. Кутуева, О.А. Матвеевой, В.С. Мико, В.С. Митричева, Т.М. Пучковой, В.Д. Спасович, М.И. Тимохиной, А.М. Фроста, В.Н. Хрусталева, А.Д. Яковлева, и др.

Аспекты, а также основные особенности растворителей, их применения при совершении преступлений, а также проведения судебной экспертизы исследовались в трудах таких ученых, как: И.Ш. Абдуллин, С.А. Дринберг, Р.Х.

Кутуев, О.А. Матвеева, В.С. Митричев, М.Ю. Принцева, И.Д. Чешко, А.А. Чижевский, А. А. Шеков и др.

Методологическую основу работы составляют различные методы, как общенаучные, так и специальные методы научного познания. В частности, диалектический, метод системного анализа, сравнительно-правовой, формально-юридический, методы анализа и синтеза, метод дедукции, метод аналогии.

Теоретическую основу работы составляют труды российских ученых в области судебной экспертизы, уголовного процесса.

Правовая основа работы сформирована на основе Конституции Российской Федерации, федеральных законов, законов Российской Федерации, и др.

Научная новизна выпускной работы определяется также его комплексным характером, углубленным исследованием различных видов бытовых растворителей 646, 647 в рамках судебной экспертизы посредством проведения органолептического исследования, а также использования метода хромато-масс-спектрометрии и метода газовой хроматографии.

Эмпирическую основу работы составили материалы периодической печати, авторских диссертационных исследований, данные, размещенные в сети Интернет по теме выпускной квалификационной работы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обосновывается актуальность темы, анализируется ее научная разработанность, определяются объект и предмет исследования, цели работы и комплекс решаемых задач, отмечаются теоретико-методологическая и эмпирическая основы исследуемой проблемы, раскрываются использованные в исследовании источники, формулируются научная новизна исследования.

Глава первая: «Теоретический обзор литературы» посвящена изучению понятия судебной экспертизы (§1.1); исследованию специфики судебной экспертизы материалов и веществ (§1.2), выявлению особенностей исследования растворителей в рамках экспертизы (§1.3).

В первой главе исследовано понятие судебной экспертизы в уголовном процессе, вследствие чего приводятся позиции авторов относительно трактовки данного понятия.

В ходе исследования было определено, что трактовки понятия «судебная экспертиза» у различных ученых обладают незначительными отличиями, например, И.А. Евремовым оно трактуется как процессуальное действие, состоящее из проведения исследований и дачи заключения экспертом по вопросам, разрешение которых требует специальных знаний в области науки, техники, искусства или ремесла и которые поставлены перед экспертом судом, судьей, органом дознания, лицом, производящим дознание, следователем, в целях установления обстоятельств, подлежащих доказыванию по конкретному делу.

При этом Т.В. Аверьяновой оно трактуется как самостоятельной процессуальной формой получения новых вещественных доказательств и уточнения имеющихся, а А.В. Мишиным судебная экспертиза определяется как совокупность действий, главная цель которых - получение ответов на поставленные вопросы, то есть получение экспертного заключения. От экспертиз, проводимых в иных сферах человеческой деятельности, её отличает специальный регламент подготовки материалов и проведения, установлением

прав и обязанностей экспертов, выдачей заключения эксперта, имеющим статус источника доказательств.

Было выявлено, что сущность судебной экспертизы с позиции различных ученых заключается в анализе экспертом предоставляемых для экспертизы материальных объектов или документов. Основной целью экспертизы является установление фактических данных, имеющих ключевое значение для правильного разрешения дела.

Как самостоятельное процессуальное действие, судебную экспертизу отличают своеобразие форм назначения, производства, процессуального оформления. Особенностью судебных экспертиз также является то, что фактически, данные получает только эксперт в соответствии с назначением следователя, а не сам следователь, как, к примеру, это происходит при допросах, обысках.

Е.Р. Россинской подчеркивается, что предмет экспертизы представляет собой фактические данные, исследуемые и устанавливаемые в ходе расследования. Предмет экспертизы зависит от оснований, используемых для его определения и чаще всего является обстоятельством, экспертной задачей, объектом экспертизы. Объекты судебной экспертизы - материализованные источники информации, определяемые гражданским процессуальным, уголовно- процессуальным, арбитражным процессуальным законодательством.

Судебная экспертиза позволяет определить время наступления и протекания явлений и действий (горения, торможения и пр.), обеспечивает решение вопроса о тождестве лиц, веществ, предметов, их групповой принадлежности. При помощи экспертизы могут быть определены составы веществ, экспертиза позволяет выявить количественные и качественные характеристики, установить состояния и факты, обладающие юридическим значением.

Процессуальная обязательность в назначении экспертизы состоит в том, что конкретные обстоятельства должны устанавливаться с помощью проведения экспертизы, а не иными следственными мероприятиями. Это

означает, что судебная экспертиза по подобным делам назначается по всем соответствующим категориям уголовных дел, независимо от обстоятельств каждого конкретного дела.

В первом параграфе (§1.1) авторов было отмечено, что в случае изъятия отпечатков пальцев на месте происшествия в ходе расследования дела назначение судебно-дактилоскопической экспертизы также будет обязательным. В любом случае, практически невозможно представить ситуацию, при которой в уголовном деле нет необходимости устанавливать принадлежность следов, обнаруженных на месте происшествия, или, когда по делу собрано столько доказательств причастности лица к преступлению, что вопрос о привлечении в качестве обвиняемого и направлении дела в суд может быть решено без определения принадлежности этих следов.

По результатам исследования в уголовно-процессуальном институте назначения и проведения судебных экспертиз было выявлено наличие следующих проблем, существенно влияющих на обеспечение соблюдения прав всех сторон уголовного процесса - отсутствие реальной независимости эксперта и трудно поддается оценке уровень компетентности судебного эксперта, выполнявшего экспертизу.

Автором была подчеркнута необходимость законодательного закрепления условий осуществления негосударственной судебно-экспертной деятельности, создать независимые экспертно-квалификационные комиссии, которые станут едиными как для государственных, так и для негосударственных судебных экспертов, а также сделан вывод о том, что проведенная экспертиза в формально-процессуальном смысле таковой не является, а является лишь мнением специалиста по поставленным вопросам. При этом, заключение эксперта обладает существенными отличиями от остальных видов доказательств в уголовном праве: оно отражает информацию, первоначально недоступную восприятию следователя, дознавателя, прокурора или судьи.

Учитывая множественность мнений в понимании понятия «судебная экспертиза», судебная экспертиза в уголовном процессе выступает в роли исследования, которое осуществляется экспертным лицом, обладающими специальными познаниями, по постановлению следователя или дознавателя, а также по распоряжению суда в соответствии с действующим законодательством материальных объектов, которые предоставляются для проведения судебной экспертизы, в целях установления фактических данных, имеющих значение для уголовного дела, его правильного разрешения, а также для дачи заключения эксперта в установленной законом форме по вопросам, возникающим в ходе предварительного расследования и судебного разбирательства по уголовному делу.

Во втором параграфе (§1.2) автор выявил, что судебная экспертиза веществ и материалов назначается по гражданским делам, а также уголовным делам, связанным с преступлениями против личности, собственности, общественной безопасности и общественного порядка, здоровья населения и нравственности, правосудия, экологическими и транспортными преступлениями, а ее предметом являются обстоятельства дела, устанавливаемые на основе изучения закономерностей формирования, существования и изменения морфологических и субстанциональных свойств объектов как элементов вещной (материальной) обстановки расследуемых событий.

В качестве значимого аспекта автором было подчеркнута, что при определении основных черт экспертизы, следует исходить из того, что она является формой преодоления проблемной познавательной ситуации, возникающей в ходе расследования либо судебного рассмотрения уголовного дела, требующей привлечения специальных научных знаний. При таком решении в качестве характеристик экспертизы можно выделить цель и условия её назначения и проведения. Целью является получение нового доказательства заключения эксперта, установление нового обстоятельства уголовного дела.

В качестве основных условий судебной экспертизы веществ авторов были выделены:

- проведение исследования на основе специальных научных знаний;
- производство экспертизы специальной процессуальной фигурой - экспертом, обладающим индивидуальной совокупностью прав и обязанностей, отличающих его от иных лиц, участвующих в уголовном процессе;
- регламентированная законом процессуальная форма судебной экспертизы, что относится к её назначению, проведению, оформлению результатов исследования и их оценке, а также правам и обязанностям участников экспертизы. Процессуальной формой фиксации результатов экспертного исследования является заключение эксперта, являющееся доказательством по делу;
- формирование в результате исследования вывода на основании оценки, истолкования фактов, опирающихся на определенные теоретические принципы и на опыт исследователя. Результатом экспертного исследования является не выявление, обнаружение факта, а вывод, умозаключение о его существовании.

Автором было подчеркнуто, что при уклонении стороны от участия в производстве судебной экспертизы веществ, либо при создании препятствий для ее проведения, а по обстоятельствам дела без участия этой стороны экспертизу провести невозможно, суд, в зависимости от того, какая сторона уклоняется от экспертизы, а также какое для нее она имеет значение, вправе признать факт, для выяснения которого экспертиза была назначена, установленным или опровергнутым.

В третьем параграфе (§1.3) автором раскрываются особенности исследования растворителей в рамках судебной экспертизы, вследствие чего подчеркивается, что по международным стандартам растворители делятся на 4 класса в зависимости от степени опасности (высокотоксичные, средней токсичности, нетоксичные, неизвестной токсичности), для каждой из которых определены ограничения по применению. Свойства и чистота растворителей

вливают на качество конечных продуктов и корректность результатов лабораторных исследований.

При лабораторном анализе растворителей проводится широкий спектр исследований в зависимости от задачи экспертизы и вида вещества и обычно определяют:

- качественный и количественный состав для идентификации класса соединения (сложные эфиры, ароматические углеводороды, азотсодержащие соединения);
- наличие воды, органических и кислотных примесей;
- степень загрязнения тяжёлыми металлами;
- наличие и процентное содержание определённого компонента.

В рамках данного параграфа автором приводятся различные методы, используемые при проведении судебной экспертизы растворителей, к ним причисляются:

- метод газовой хроматографии, представляющий собой аналитический метод экспертизы составов, содержащих летучие вещества. Отличается высокой точностью, возможностью количественного анализа и лёгкостью практического применения. Используется для анализа остаточных растворителей в лекарственных препаратах, промежуточных продуктах и сырье;

- метод титрования по К. Фишеру, который представляет собой высокоточный и быстрый метод выявления воды и определения её количества в пробе;

- метод атомно-эмиссионной спектроскопии, представляющий собой комплекс методов изучения качественного состава смеси, вида и процентного содержания примесей;

- метод инфракрасной (ИК) спектроскопии;
- метод флуоресцентной спектроскопии.

В качестве значимой в рамках исследования растворителей авторов выделяется проведение физико-химической экспертизы, под которой

понимается разновидность экспертизы, осуществляемой для исследования материалов с позиции механических нагрузок (растяжения, изгиба, сжатия), а также для выявления их структуры, реализации контроля качества соединений, выявления стабильности материалов при влиянии внешней среды.

Также в рамках данного параграфа автором приводятся различные наиболее популярные растворители различных фирм-производителей и их особенности.

Глава вторая «Экспериментальное исследование бытовых растворителей» посвящена проведению органолептического исследования растворителей 646 и 647 (§2.1), исследованию растворителей 646 и 647 методом хромато-масс-спектрометрии (§2.2), исследованию растворителей 646 и 647 методом газовой хроматографии (§2.3).

В первом параграфе (§2.1) автором установлено, что главными методами физико-химической экспертизы являются:

- предварительные, подразумевающие цветные реакции, проведение тонкослойной хроматографии, иммуноферментного анализа;
- подтверждающие, включающие в себя спектрофотометрию в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной сферах, атомно-абсорбционную спектрофотометрию, газовую хроматографию, хромато-масс-спектрометрию;
- использование совокупности методов биохимического анализа, итоги которого позволяют выявлять экспертные критерии диагностики, специфику танатогенеза.

Автором приводятся особенности органолептической оценки растворителей:

Показатель качества	Органолептическая характеристика растворителя
Прозрачность и цвет	Бесцветная, прозрачная с блеском жидкость без посторонних включений и осадка. Бесцветная, прозрачная, но без блеска жидкость. Мутная жидкость.

Аромат	Характерный для данного вида, ярко выраженный без постороннего аромата. Характерный для данного вида, хороший. Характерный для данного вида, слабовыраженный. Нехарактерный для данного вида, имеет посторонний грубый аромат.
Вкус	Характерный для данного вида, чистый, мягкий, без постороннего привкуса. Характерный для данного вида, но несколько резковатый. Характерный для данного вида, но резкий, жгучий. Нехарактерный для данного вида, имеет грубый посторонний привкус.

В рамках данного параграфа автором сформулированы основные характеристики выбранных для изучения растворителей, которые заключаются в изучении объема номинального и фактического, плотности, а также массы, при этом отмечается, что по своим характеристикам выбранные растворители не обладают значительными отличиями в массе или объеме.

Отбор проб проводили в месте, защищённом от пыли. Для отбора проб исследуемых жидкостей, полую стеклянную трубку опускали до дна цилиндра, верхнее отверстие закрывали пальцем и извлекали трубку из цилиндра. Таким образом были получены представительные пробы исследуемых жидкостей, которые составили по 100 см³.

Для определения плотности исследуемых жидкостей, использовали набор ареометров АОН-1 (цена деления 1 кг/м³). Измерение производилось при стандартных условиях.

Во втором параграфе (§2.2) проводится исследование бытовых растворителей 646 и 647 методом хромато-масс-спектрометрии, вследствие чего отмечается, что использованный метод исследования обладает сходством со спектрометром, при этом данная технология является гибридной, а также обладает связью с принципом функционирования хроматографа.

Прибор, посредством которого реализуется исследование именуется хромато-масс-спектрометром (ХМС), при этом при прохождении через него, проба вещества, в данном случае, растворителя, подразделяется на элементы, а масс-спектрометр позволяет идентифицировать и проводить анализ.

Опираясь на специфику состава, применяется газовая хроматография, включающая масс-спектрометрическое детектирование ГХ-МС.

Для получения спектра, молекулы компонентов пробы ионизируются, специальный датчик считывает изменение ионного тока, на основании чего записывается хроматограмма.

Исследование было проведено комбинированным методом, включающим в себя хроматографическое разделение (метод газовой хроматографии) и масс-спектрометрическое детектирование (масс-спектрометрия) с целью идентификации сигналов (пиков), выявленных методом газовой хроматографии.

Отобранные ранее пробы исследуемых жидкостей последовательно анализировали на газовом хроматографе Маэстро «Agilent 7820A» с масс-спектрометрическим детектором «Agilent 5975» при следующих условиях:

- детектор – масс-селективный в режиме электронного удара (70 эВ);
- колонка капиллярная неполярная с 5%-фенил-95%-метилсилоксановой фазой (типа HP 5MS: длина колонки 30 м, внутренний диаметр колонки 0,25 мм, толщина пленки неподвижной фазы 0,25 мкм);
- запись спектра – по полному ионному току в диапазоне m/z 30–550 а.е.м; газ-носитель – гелий (марки А – 99,995%);
- температура инжектора - 280°C;
- температура интерфейса детектора - 280°C;
- программирование температуры колонки: выдержка при 35°C в течение 2 минут, далее подъем температуры от 35°C до 75°C со скоростью 5°C/мин, далее подъем температуры от 75°C до 280°C со скоростью 15°C/мин и выдержкой при конечной температуре – 1 мин, с постоянным потоком газа – 0,8 мл/мин;
- ввод проб осуществлялся с делением потока 1:200;
- количество вводимых проб – по 0,2 мкл.

Обработку полученных хроматограмм осуществляли с помощью программного обеспечения используемого аналитического оборудования.

Масс-спектры, полученные в выше указанных условиях, сравнивали с библиотечными масс-спектрами NIST (версия 11) /Mainlib/Replib.

Были изучены масс-спектры различных фирм-производителей растворителей 646 и 647.

Полученные масс-спектры растворителей 646 свидетельствуют о том, что исследуемые растворители в большей степени обладают типовым видом, с которым выделяется вода, ацетон, изопропиловый спирт, бутиловый спирт, толуол, а также этилцеллозольв.

Изучение масс-спектров растворителей 647 продемонстрировало, что они также являются типичными, а также включают воду, этилацетат, бутиловый спирт, толуол и бутилацетат.

В параграфе (§2.3) проведено исследование бытовых растворителей 646 и 647 методом газовой хроматографии.

Автором подчеркивается, что особое значение в экспертизе имеют хроматографические методы. Хроматография – это процесс, основанный на многократном повторении актов сорбции и десорбции вещества при перемещении его в потоке подвижной фазы вдоль неподвижного сорбента.

Различные методы хроматографии можно классифицировать по агрегатному состоянию фаз, способу их относительного перемещения, аппаратному оформлению процесса.

При классификации по агрегатному состоянию фаз различают: газовую адсорбционную хроматографию (неподвижная фаза – твердая, подвижная - газообразная); жидкостная адсорбционная, ионообменная, ионная, тонкослойная, осадочная (неподвижная фаза – твердая, подвижная – жидкая); газожидкостная распределительная хроматография, капиллярная (неподвижная фаза – жидкая, подвижная – газообразная) и жидкостная распределительная, гельхроматография (подвижная и неподвижная фаза – жидкие).

По способу относительного перемещения фаз различают фронтальную, проявительную (элюэнтную) и вытеснительную хроматографию.

Исследование проводилось с целью определения структурно-группового состава представленных на исследование жидкостей.

Исследуемые жидкости последовательно анализировали методом газовой хроматографии на газовом хроматографе «Хроматэк Кристалл 5000.2» при следующих условиях:

- колонка кварцевая капиллярная «HP-5MS» (с нанесенной метилсилоксановой стационарной фазой толщиной 0,25 мкм);

- длина колонки 30,0 м; диаметр колонки 0,25 мм); газ-носитель – азот («особая чистота 1-й сорт» 99,999%);

- детектор – пламенно-ионизационный; температура испарителя – 280°C; температура детектора – 290°C;

- программирование температуры колонки: подъем температуры от 35°C до 280°C со скоростью 10°C/мин и выдержкой при конечной температуре – 10 мин с постоянным потоком газа – 1 мл/мин;

- ввод проб осуществлялся с делением потока 1:100; количество вводимых проб – по 0,2 мкл.

Идентификацию компонентов исследуемой жидкости проводили по модельной смеси н-алканов (н-пентан, н-гексан, н-гептан, н-октан - квалификация «х.ч.»), бензола, толуола, п-ксилола и о-ксилола – (квалификация «ч.д.а.» и «х.ч.»), проанализированной в тех же условиях.

При исследовании растворителей выбранным методом автором было отмечено, что значительная доля растворителей марки 646, опираясь на полученную хроматограмму, обладают характерным для ацетона пиком, а также отмечаются пики, которые свойственны воде и изопропиловому спирту.

Значительная доля растворителей марки 647, опираясь на полученную хроматограмму, обладают характерным для этилацетата пиком, а также

отмечаются пики, которые свойственны бутилацетату и бутиловому спирту. Также отмечается пик, характерный для толуола.

Соответственно, автором был сделан вывод о том, что все проанализированные бытовые растворители марки 646 и 647 в большей мере обладают характерными особенностями, которые демонстрируются на хроматограммах в виде пиковых показателей. Отдельные растворители марки 647 обладают смешанными и неопределенными показателями содержания основных веществ, а именно этилацетата, бутилового спирта.

В **Заключении** подводятся итоги, формулируются выводы и предложения автора исследования. Изложены основные результаты исследования растворителей с применением различных методов судебной экспертизы.