

Краснодарский университет МВД России

**А. В. Иванов**  
**А. С. Арутюнов**  
**К. В. Протасов**

**КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЩЕСТВ,  
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

Учебно-методическое пособие

Краснодар  
2021

УДК 343.148.7  
ББК 67.52  
И20

Одобрено  
редакционно-издательским советом  
Краснодарского университета  
МВД России

Рецензенты:

*Д. Н. Жидков*, кандидат юридических наук (Санкт-Петербургский университет МВД России);

*В. А. Омельченко* (Главное управление МВД России по Краснодарскому краю),

**Иванов А. В.**

И20 Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий : учебно-методическое пособие / А. В. Иванов, А. С. Арутюнов, К. В. Протасов. – Краснодар : Краснодарский университет МВД России, 2021. – 292 с.

ISBN 978-5-9266-1754-9

Учебно-методическое пособие включает детально проработанное описание процесса изучения дисциплины «Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий», содержит комплекс четко сформулированных предложений и рекомендаций, позволяющих наиболее эффективно выработать навыки и умения у обучающихся применительно к деятельности специалиста из числа экспертов системы МВД России при сопровождении следственных действий, связанных с необходимостью обнаружения, фиксации, изъятия и исследования объектов физико-химической экспертизы.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по приведенной выше специальности, определяет содержание и структуру дисциплины «Криминалистическое исследование материалов, веществ и изделий».

Для профессорско-преподавательского состава высших образовательных организаций МВД России, осуществляющих педагогическую деятельность по подготовке специалистов квалификации «Судебный эксперт» (специальность 40.05.03 Судебная экспертиза).

УДК 343.148.7  
ББК 67.52

ISBN 978-5-9266-1754-9

© Краснодарский университет  
МВД России, 2021  
© Иванов А. В., Арутюнов А. С.,  
Протасов К. В., 2021

## Введение

В учебно-методическом пособии рассматриваются вопросы обучения курсантов и слушателей высших образовательных организаций МВД России дисциплине «Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий». Основная задача авторов – осветить современные средства и методы по обнаружению, фиксации, изъятию, предварительному исследованию при осмотре места происшествия, а также правила их упаковки, вопросы направления на экспертизу и основные положения типовых методик производства лабораторных исследований.

Тематика, изложенная в пособии, предназначена для профессорско-преподавательского состава, курсантов и слушателей высших образовательных организаций МВД России, действующих сотрудников органов внутренних дел. Материалы пособия могут представлять определенный интерес при составлении лекционных курсов по следующим дисциплинам: криминалистика, судебная экспертиза, оперативно-розыскная деятельность.

Теоретическая значимость издания заключается в обобщении ранее издававшегося теоретического материала, доведения до читателя актуальных терминов и определений по рассматриваемой теме и практических наработок экспертно-криминалистических подразделений МВД России.

Актуальность учебно-методического пособия заключается во внедрении практико-ориентированного подхода к изучению данной дисциплины.

Новизной пособия можно считать доведение современных методов работы с объектами криминалистической экспертизы, материалами, веществами и изделиями при проведении следственных действий и оперативно-розыскных мероприятий, производстве судебных экспертиз и исследований.

# **1. Криминалистическое материаловедение.**

## **Понятие, предмет и задачи криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий**

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Криминалистическое значение материалов, веществ и изделий в раскрытии и расследовании преступлений.*

При расследовании преступлений нередко приходится сталкиваться с отсутствием на месте происшествия традиционных следов (рук, ног, зубов, орудий взлома, транспорта) или с таким их состоянием, которое не позволяет использовать традиционные методы исследования. Между тем в материальной обстановке места происшествия всегда остаются мелкие и мельчайшие частицы и микроследы различных материалов и веществ, находящиеся в причинной связи с событием преступления. Значение их как носителей информации неуклонно повышалось с развитием химических, физических, биологических, математических методов анализа объектов малой массы и особенно возросло в современных условиях. Оснащение следственного аппарата современными технико-криминалистическими средствами, воздействие научно-технического прогресса на экспертные методы позволяет успешно обнаруживать, фиксировать, изымать и исследовать самые разнообразные микрообъекты и получать в результате этого такую информацию, которая ранее была абсолютно недоступна.

Систематизация и обобщение накопленного эмпирического материала, выявление и изучение закономерностей формирования криминалистически значимых свойств материалов и веществ, определяемых их происхождением (например, технологией изготовления, местом произрастания сырья), условиями эксплуатации и хранения, а также действием факторов самого расследуемого события привели к необходимости формирования в структуре криминалистической техники самостоятельного направления исследований – криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий (КЭМВИ). В рамках общего учения о следах (криминалистической трасологии) рассматриваются общие закономерности

следообразования и формирования морфологических и субстанциональных свойств материалов, веществ и изделий из них, механизм их взаимодействия. Специфика этого следообразования состоит в том, что материалы и вещества при взаимодействии с другими объектами, как правило, не отражают внешнего строения. Следообразование происходит за счет отделения или присоединения (наслоения) вещества следообразующего объекта, а также деформации, разрушения, изменения его структуры. Характер взаимодействия следообразующего и следовоспринимающего объектов определяется особенностями их состава и структуры.

Таким образом, под следом материала или вещества понимается изменение внешних и внутренних свойств воспринимающего объекта в результате воздействия на него какого-либо материального источника. Последний может быть как вещественным, передающим при воздействии вещество и импульс энергии, так и невещественным, передающим лишь импульс энергии (тепловой, электромагнитной и т. п.). Все это свидетельствует о более информативном характере следов материалов и веществ, позволяющем установить следующие обстоятельства:

- природу (вид) воздействия – механическое, химическое и т. д.;
- агрегатное состояние воздействующего вещественного объекта (газ, жидкость, твердое тело);
- степень адекватности отображения отображаемому, т. е. пригодность следа для установления воздействовавшего объекта;
- характер воздействия и его отдельные характеристики (интенсивность, локализация, взаимное расположение объектов и т. п.);
- происхождение признака и его связи с механизмом совершения определенного преступления;
- связь искомого объекта с расследуемым событием;
- соответствие следа механизму взаимодействия объектов в ситуации расследуемого события.

## *2. Понятие, предмет, объекты и задачи экспертизы материалов, веществ и изделий.*

Криминалистическое исследование материалов, веществ и изделий – отрасль криминалистической техники, изучающая закономерности возникновения и движения криминалистически значимой информации, заключенной в свойствах материалов, веществ и изделий как элементов материальной обстановки преступления. Это относительно новый раздел криминалистической техники, хотя с первых дней возникновения научной криминалистики важное место в ней отводилось методам, позволяющим изучать свойства таких объектов. Так, еще в 1895 г. один из основоположников криминалистики Ганс Гросс подчеркивал важность применения при расследовании преступлений методов микроскопии, химии, физики и биологии для изучения пыли, пятен жидкости, красок и других подобных объектов.

По мере становления и развития криминалистических структур, их оснащения особо точными и высокочувствительными приборами и естественно-научными методами значение исследования материалов, веществ и изделий в расследовании преступлений постоянно возрастало.

Понятие «криминалистическая экспертиза материалов, веществ и изделий» рассматривается в трех значениях.

Во-первых, это отрасль научного знания, изучающая закономерности возникновения и движения криминалистически значимой информации, заключенной в свойствах материалов, веществ и изделий. Специалисты данной отрасли разрабатывают теоретические основы и методики исследования указанных объектов, адресуемые следственной, оперативно-розыскной и экспертной практике.

Во-вторых, это самостоятельный вид практических криминалистических исследований, так называемых нетрадиционных объектов криминалистики: лакокрасочных покрытий, полимерных материалов и изделий, волокнистых материалов и изделий из них, металлов и сплавов, наркотических, сильнодействующих и ядовитых веществ, почвы, горюче-смазочных материалов, нефтепродуктов и т. д.

В-третьих, это сам процесс работы следователя, специалиста и эксперта с материальной обстановкой в целях получения криминалистически значимой информации на основе изучения свойств веществ, материалов и изделий.

Например, по делам о взрывах решающую роль играет правильная оценка и использование результатов криминалистического исследования остатков взрывных устройств. Суть здесь сводится к установлению следователем или оперативным работником связи при помощи специалиста: материал (вещество, изделие) – изготовитель – потребитель – преступник. Причем комплексный подход осуществляется через применение соответствующих приемов осмотра места происшествия, обыска, допроса, отбора сравнительных образцов, выемки, освидетельствования и т. п.

Предмет КЭМВИ – фактические данные и обстоятельства уголовного (гражданского) дела, устанавливаемые на основе специальных познаний в криминалистике, материаловедении и других науках.

Объекты КЭМВИ – материальные носители криминалистически значимой информации. Ими могут быть предметы (простые и состоящие из совокупности деталей, узлов), комплекты предметов, массы (объемы) материалов, веществ: стекло, металлы, НП и ГСМ, ЛКП и М, волокна и др., а также жидкие и газообразные вещества, занимающие определенный объем.

Объекты КЭМВИ также могут быть объектами и других судебных экспертиз, например традиционных криминалистических экспертиз, куда входят судебно-почерковедческая, судебно-трасологическая экспертизы, судебно-технические экспертизы документов и др.; инженерно-технических экспертиз и т. д.

Исследование химических, физических, физико-химических, физико-механических свойств, структуры объектов – различных веществ и материалов – позволяет получать ценную информацию, необходимую для розыска и доказывания.

Производство КЭМВИ является важным этапом сложного многоступенчатого процесса раскрытия и расследования преступления. Основные элементы такого экспертного исследования:

- 1) разделение материальной обстановки на составные элементы;

2) установление их прохождения и взаимосвязей (установление происхождения каких-либо материалов или веществ от определенного источника; принадлежность частей единому целому, отдельной массы – единому объему, установление факта контактного взаимодействия и т. п.).

Задачи КЭМВИ. В процессе экспертного исследования материалов, веществ и изделий решаются традиционные криминалистические задачи: классификационные, идентификационные, диагностические.

1. Классификационные:

– установление родовой принадлежности объектов к классификационным категориям объектов по признакам элементного состава, установление соответствия конкретных свойств, технологических параметров и прочих характеристик объектов;

– установление групповой принадлежности (установление принадлежности объектов к классификационным категориям объектов по признакам внешнего вида, геометрических размеров, элементного состава, структуры, механических свойств, по признакам технологии изготовления; установление конкретных свойств, технологических параметров).

2. Идентификационные:

– групповая идентификация (установление тождества группы по частным признакам возникновения, по наличию или отсутствию характерных примесей в элементном составе, по структуре и механическим свойствам, характеру разрушения, состоянию поверхности; установление источника происхождения группы объектов по признакам технологии изготовления);

– индивидуальная идентификация (идентификация целого по частям, элементному составу, трасологическим признакам (при наличии общей поверхности раздела), совокупности частных технологических и эксплуатационных признаков; установление принадлежности к единой массе, объему; установление источника происхождения; идентификация индивидуального объекта по отделившимся от него микрочастицам.

3. Диагностические: установление факта контактного взаимодействия объектов между собой и с объектами другой природы; установление целевого назначения объектов, не измененных и



измененных в связи с исследуемым событием; установление механизма разрушения объектов под воздействием внешних факторов; установление способа разрушения объектов; установление вида (типа) механизмов и агрегатов, на которых выполняли отдельные технологические операции.

Специфика веществ, материалов и изделий как объектов криминалистической экспертизы заключается и в том, что они являются, как правило, объектами комплексной экспертизы. В самом деле, установление факта контактного взаимодействия объектов организационно может иметь различные формы: судебно-трасологическое установление контакта по следам, отображающим особенности внешнего строения единичных предметов; поликомплексная криминалистическая экспертиза вещественных доказательств (например, установление факта контактного взаимодействия предметов одежды с окрашенными и смазанными деталями автомашины). Таким образом, дополнение традиционных трасологических исследований комплексом материаловедческих и физико-химических методов позволяет более эффективно раскрывать и расследовать преступления.

В настоящее время достаточно полно разработаны как общие, так и частные научные и методические основы ряда нижеперечисленных криминалистических экспертиз материалов, веществ и изделий, которые решают разнообразные подзадачи.

Экспертиза наркотических средств (НС), психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров является стандартной процедурой при расследовании дел о незаконном обороте наркотиков. Антинаркотическое законодательство в Российской Федерации весьма обширно и продолжает развиваться. С появлением так называемых дизайнерских наркотиков концепция, на основе которой вещество относят к наркотическому, может принципиально измениться. Если раньше наркотическим средством считалось вещество, включенное в соответствующий список постановления Правительства РФ № 681 от 30 июня 1998 г., то теперь в соответствии с постановлением Правительства РФ № 882 от 30 октября 2010 г. к наркотическим средствам и психотропным веществам в качестве самостоятельных позиций перечня наркотических средств отнесены «производные» ряда наркотических

средств и психотропных веществ, включенных в указанный перечень. Кроме того, в Федеральном законе «О наркотических средствах» существует термин «аналоги наркотических средств». И то и другое понятие с позиции точных естественных наук (в частности, химии) весьма размыто и неконкретно. Решение вопроса о том, является ли вещество аналогом или производным, по умолчанию предполагается возложить на экспертов. Результаты экспертизы НС, в том числе и количественные (являющиеся квалифицирующим признаком), прямо зависят от схемы экспертного исследования, метрологического обеспечения экспертизы и объективности оценки результатов. Важное значение для успешного проведения экспертного исследования рассматриваемых объектов имеют полнота и качество материалов, представляемых на экспертизу. Обнаружение, фиксация и изъятие наркотических средств, многие из которых растительного происхождения, либо являются жидкостями, требуют определенных навыков и соблюдения мер предосторожности в целях сохранения доказательственного значения объектов.

Экспертиза специальных маркирующих веществ (СМВ) входит в категорию мероприятий, проводимых с целью установления факта взаимодействия предмета, прошедшего предварительную обработку СМВ, с другими предметами или обвиняемым лицом. Экспертиза получила широкое распространение в криминалистической практике и зачастую применяется в ходе расследования уголовных дел, возбужденных по факту преступлений коррупционной направленности либо вымогательства.

Экспертиза волокон и волокнистых материалов назначается, как правило, в рамках уголовного процесса при расследовании тяжких преступлений – убийств, изнасилований и т. д., при расследовании квартирных краж, угонов автомобилей и т. п. При этом решаются вопросы, связанные обнаружением волокон, входящих в состав предметов одежды злоумышленника, путем проведения сравнительного исследования с целью установления принадлежности волокон-наслоений и частей волокнистых изделий конкретным предметам одежды. В качестве объектов исследования могут выступать микрочастицы волокон-наслоений, предметы одежды, пряжа, швейные, крученые и плетеные изделия.

Экспертиза лакокрасочных материалов и лакокрасочных покрытий (ЛКП), как правило, проводится при расследовании обстоятельств ДТП, при этом решаются вопросы, связанные с обнаружением микрочастиц лакокрасочных покрытий на различных предметах, путем проведения сравнительного исследования и установления вида ЛКП, его характеристик, а также способа его нанесения (заводской или кустарный). Практически всегда эти исследования связаны с обследованием автотранспортных средств. В рамках гражданского и арбитражного процесса экспертизу качества и состояния ЛКП проводят для выявления фактов ремонта кузова, перекраски автомобилей и т. п. Особенностью исследования ЛКП является то, что оно, как правило, сопряжено с отбором пробы непосредственно с автомобиля, причем место и соблюдение правил отбора пробы имеет большое значение.

Экспертиза изделий из металлов и сплавов решает вопросы, связанные с установлением структуры, химического состава и марки сплава, его прочностных характеристик и области применения. Основной задачей этого вида исследований является установление механизма и причины разрушения изделия – в результате производственного дефекта либо в ходе монтажа или эксплуатации. В качестве объектов исследования могут выступать детали машин и механизмов, водо- и газопроводная арматура, металлические детали сантехники, батареи отопления и т. п. Как правило, такие экспертизы проводятся при рассмотрении гражданских и арбитражных дел, связанных с защитой прав потребителей, проливом квартир из-за разгерметизации систем отопления и водоснабжения, установлением технических причин ДТП и т. д.

Экспертиза нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов (НП и ГСМ) традиционно назначалась в рамках уголовного процесса при расследовании хищений нефтепродуктов. При этом решались вопросы, связанные с обнаружением нефтепродуктов, определением их вида, проведением сравнительного исследования с целью установления источника происхождения, соответствия состава нефтепродукта представленному образцу и т. д.

Однако в последнее время экспертиза НП и ГСМ, а также других технических жидкостей, применяемых в транспортных средствах, приобрела важное значение при установлении причин выхода из строя двигателей, каталитических нейтрализаторов,

лямбда-зондов, топливной аппаратуры и других систем и агрегатов автомобилей. Решающее значение такие экспертизы имеют при рассмотрении дел о защите прав потребителей, спорах при таможенном декларировании и т. п.

В качестве объектов исследования могут выступать как индивидуальные объемы НП и ГСМ, так и их следы на различных предметах.

Особенностью нефтепродуктов (особенно топлив) является, с одной стороны, разнообразие их товарных марок и вариативность технологических процессов нефтепереработки, а с другой – неустойчивость и изменяемость состава. В связи с этим НП и ГСМ по праву считаются одним из самых сложных объектов экспертизы, а решение вопросов, связанных с их исследованием, требует от эксперта высочайшей квалификации и большого практического опыта.

Экспертиза следов продуктов выстрела проводится при расследовании преступлений, связанных с применением огнестрельного оружия, основные и дополнительные следы выстрела используются для установления следующих обстоятельств: огнестрельного характера повреждения; направления выстрела; дальности выстрела; является ли огнестрельное повреждение входным или выходным; последовательности нанесения огнестрельных повреждений; вида снаряда; факта производства выстрелов из огнестрельного оружия; причастности конкретного лица к применению огнестрельного оружия; факта ношения огнестрельного оружия в предметах одежды и др.

Экспертиза изделий из стекла и керамики назначается при расследовании ДТП для обнаружения и сравнительного исследования микрочастиц стекла на предметах-носителях, определения типа фарного рассеивателя по осколкам стекла с места ДТП. При исследовании разрушенных изделий могут быть установлены направление действия разрушающей силы и причины разрушения стекла, определена принадлежность осколков единому целому изделию и проведена реконструкция этого изделия.

При проведении экспертизы полимерных материалов и резины решаются вопросы, связанные с обнаружением микрочастиц резины и полимеров, установлением их вида. Проводятся также сравнительные исследования полимерных материалов. Кроме

того, решаются вопросы о причинах изменения первоначальных свойств полимерного изделия, подвергалось ли оно воздействию высокой температуры, агрессивных жидкостей и т. п.

Обычно исследования полимерных материалов связаны с установлением обстоятельств ДТП. В этом случае объектами исследования являются части полимерных деталей транспортных средств, обнаруженные на месте происшествия. Кроме того, исследование по обнаружению микрочастиц резины на предметах одежды целесообразно проводить в случаях незаконного применения сотрудниками правоохранительных органов специальных средств (например, резиновой дубинки).

Экспертиза спиртосодержащих жидкостей является одним из основных столпов обвинения при расследовании уголовных и административных дел, связанных с оборотом спиртосодержащих жидкостей и изготовлением контрафактной продукции или суррогатов. Исследованию подвергаются образцы алкогольной продукции, изъятые в розничной торговой сети, либо спирт, виноматериал, коньячный спирт и т. п.

### *3. Методы и технические средства криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий.*

В ходе расследования преступления проведение каждого следственного действия как бы расширяет возможности следующего за ним по установлению фактических обстоятельств дела на основе изучения материальной обстановки места происшествия, иных обстоятельств совершенного преступления.

В ходе осмотра места происшествия в проеме потолка могут быть обнаружены волокна от одежды преступника. Путем осмотра одежды подозреваемого устанавливается наличие посторонних веществ – наслоений, которые полностью или частично могут быть частью вещества потолка (краска, побелка), потолочной засыпки в месте проникновения в помещение. С целью исключения иного происхождения данных наслоений до назначения экспертизы следует допросить подозреваемого. И если он укажет на иное, не связанное с данным происшествием, происхождение наслоений требуется включить в число исследуемых соответствующие объекты (например, потолочную засыпку, побелку со стены его квартиры).

В КЭМВИ все методы и предназначенные для их реализации технические средства можно ориентировочно разделить на три основные группы:

- аналитическая экспертная техника, т. е. методы и технические средства выявления физических, химических и других свойств изучаемых материалов, веществ и изделий;

- методы и технические средства проведения сравнительного исследования, преимущественно для установления отношений сходства и различия между сопоставляемыми объектами;

- методы и технические средства оценки полученных экспертом данных в качестве конкретных оснований для формулировки того или иного вывода по экспертизе.

В аналитических целях большей частью используются научные приборы общего назначения: спектрографы, спектрофотометры, хроматографы, хромато-масс-спектрометры, рентгеновские установки, электронные просвечивающие и растровые микроскопы, полярографы и т. д. Однако методы исследования, используемые в экспертных целях, подчас существенно отличаются от остальных, применяемых в других отраслях науки и техники. Напрямую это связано с необходимостью выявления индивидуализирующих признаков объектов – микрочастиц материалов и микроследов веществ, с другими факторами, предопределяющими специфические цели и условия криминалистического исследования веществ, материалов и изделий.

По природе информации об исследуемом объекте выделяются следующие группы методов и средств:

- морфологического анализа – морфоанализа, т. е. изучения внешнего и внутреннего строения физических тел на макро-, микро- и ультрамикроуровнях;

- анализа состава материалов и веществ (элементного, изотопного, молекулярного, фазового, фракционного);

- анализа структуры вещества;

- изучения отдельных свойств вещества (физических, например электропроводности, магнитной проницаемости или цвета; химических, например полярности).

Экспертное исследование вещественных доказательств, как правило, начинается с проведения морфологического анализа, т. е.

с изучения внешнего и внутреннего строения конкретных объектов – физических тел: осколков стекла, кусочков металла, частиц лакокрасочного покрытия, обрывков нитей и т. п. Морфологический анализ может быть качественным и сводиться к описанию выявленных экспертом элементов пространственной структуры изучаемого объекта (методы морфоскопии). При количественном же анализе производится измерение определенных параметров этой структуры (методы морфометрии), например определяются размеры неровностей на поверхности лакокрасочного покрытия или расстояния между ними.

Предметом морфоанализа может быть изучение как внешнего строения объекта (т. е. определение параметров поверхности физического тела), так и строения внутреннего. В частности, все способы получения информации о внутреннем строении объекта с визуализацией изображения (просвечивание рентгеновским излучением или радиоволнами, кислородное травление лакокрасочного покрытия с последующим изучением реплик на электронном микроскопе и т. п.) относятся к методам интроскопии.

Наиболее распространенными методами морфоанализа в КЭМВИ являются микроскопические методы. В экспертной практике используются как оптические микроскопы, изображение в которых образуется за счет взаимодействия с объектом видимых, ультрафиолетовых или инфракрасных лучей и имеющих сравнительно небольшое разрешение, так и электронные микроскопы – когда необходимо изучить ультрамикростроение объекта, что возможно только с помощью пучка электронов. Методы рентгеновской микроскопии пока не нашли применения в практике экспертизы.

Оптическая микроскопия в КЭМВИ используется в различных вариантах: анализ в проходящем свете методами светлого или темного поля, фазового контраста; анализ в поляризованном свете; наблюдение люминесценции, возбужденной ультрафиолетовыми лучами, и др.

Данный раздел экспертной техники представлен такими научными приборами, как микроскопы различных систем и назначения: стереоскопические – биологические и поляризационные, люминесцентные (для работы с источником ультрафиолетового

излучения); инфракрасные (для работы в невидимых – инфракрасных лучах); металлографические: вертикальные, горизонтальные и ряд других. Большие перспективы наметились в использовании сложных цифровых микроскопических установок, производящих по специальным программам математическую обработку данных измерений.

К числу развивающихся методов экспертного исследования материалов и веществ относится электронная микроскопия – просвечивающая (трансмиссионная) и растровая. При изучении объектов методами просвечивающей микроскопии изображение получается за счет явлений, связанных с прохождением пучков электронов через ультратонкие срезы материала исследуемого объекта или через реплики из металлов или углерода, снятые с исследуемой поверхности и т. д. В растровом электронном микроскопе пучок электронов (электронный зонд) сканирует поверхность объекта, и изображение получается за счет вторичных электронов, рассеивания первичных электронов и т. д.

С помощью просвечивающей электронной микроскопии возможно исследовать структуру поверхности волокон, стекла, металлов и других материалов для выявления не только технологических признаков обработки, но и дефектов, возникающих в процессе эксплуатации изделия. Растровые электронные микроскопы являются сложными и малораспространенными приборами, хотя позволяют изучить структуру поверхности самого широкого круга материалов – волокон, стекол, пластмасс, металлов, древесины и т. д. Основное преимущество метода заключается в том, что не требуется сложного приготовления срезов, реплик, других препаратов.

Для целей сравнительного идентификационного исследования изделий из металлов и сплавов ценную информацию о структуре материала и ее изменениях под влиянием внешних факторов (нагревание, образование окисной пленки, механического воздействия на изделие в процессе его обработки или эксплуатации) дает использование методов металловедческого и металлографического анализов.

Широко используются в КЭМВИ методы и технические средства изучения состава веществ и материалов. По результатам определения состава судят о природе объекта, определяют его



происхождение или технологию изготовления, устанавливают принадлежность частей одному целому, выясняют причину изменения свойств объекта и многие другие фактические данные, имеющие существенное значение для установления обстоятельств уголовного дела.

Элементный состав широкого круга материалов, веществ и изделий в экспертизе преимущественно определяется анализами: спектральным эмиссионным, лазерным микроспектральным, атомным абсорбционным, рентгеновским микроспектральным и некоторыми другими.

Спектральный эмиссионный анализ проводится на основе изучения спектров веществ или материалов. Образцы помещают в специальный источник (дуговой или искровой разряд, лампу полого катода и т. д.). В этом источнике за счет нагрева и высоких температур осуществляется и испарение вещества, т. е. получение атомов и ионов, и их возбуждение, т. е. перевод в состояние, когда они полученную извне и поглощенную энергию выделяют в виде квантов света, т. е. излучают спектры. Для этого используют спектрометры – оптические приборы элементного анализа – для накопления спектра, его количественного подсчета и последующего анализа с помощью различных аналитических методов. Основной спектр получается путем регистрации флуоресценции после воздействия на исследуемое вещество каким-либо излучением (например, рентгено-флуоресцентное излучение, лазерное излучение, искровое воздействие и многие другие). Модули, регистрирующие спектр, являются, как правило, полупроводниковыми детекторами для рентгено-флуоресцентного анализа либо используются детекторы на базе ФЭУ, ПЗС линейки или ПЗС-матрицы. Спектрометры могут различаться по спектральному диапазону, спектральной чувствительности, оптической схеме. Основное назначение спектрометра – количественная интерпретация получаемого спектра с целью получения аналитических данных. В большинстве случаев аналитические программы сравнивают полученный спектр с эталонными значениями, сохраненными в памяти спектрометра при калибровке.

Различают следующие основные типы спектрометров:

- рентгено-флуоресцентный спектрометр (РФА-спектрометр), который нашел широкое применение благодаря гибкости, легкости калибровки и хорошей точности;
- атомно-эмиссионный спектрометр;
- ИК-спектрометр;
- атомно-абсорбционный спектрометр;
- масс-спектрометр.

В экспертной практике спектральный эмиссионный анализ используется для изучения элементного состава самых различных веществ, материалов и изделий: металлов и сплавов, стекла, бумаги, волокон и тканей, табака, кустарно изготавливаемых наркотических средств, ЛКП, почв и др.

В практику работы экспертных учреждений успешно внедряется метод лазерного микроспектрального анализа, когда испарение вещества происходит с микроскопически малого участка поверхности объекта (до 0,05x0,05 мм) под действием сфокусированного в точку излучения лазера.

В тех случаях, когда чувствительности спектрального эмиссионного анализа для обнаружения элемента оказывается недостаточно (малый объем вещества, незначительное содержание примесей), используется метод атомного абсорбционного анализа. Он основан на определении содержания элемента по поглощению света его атомами.

Иногда необходимо определить элементный состав материалов и веществ без их уничтожения, имея к тому же микроскопически малые (пылевидные) частицы. Здесь эффективным является использование рентгеновских микроанализаторов, в которых под действием электронного зонда, направленного на исследуемый микрообъем вещества, возникает характеристическое рентгеновское излучение атомов, входящих в состав этого вещества. Рентгеновские спектры анализируются с помощью спектрометра, что и дает возможность определять элементный состав пробы.

Важный раздел экспертной криминалистической техники при исследовании материалов, веществ и изделий составляют методы и технические средства проведения молекулярного анализа – спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра, инфракрасная спектрометрия, молекулярная масс-спектрометрия, спектральный люминесцентный анализ.

Спектрофотометрический метод основан на изучении поглощения света веществом в области 200–800 нм. Соответствующие, так называемые электронные спектры поглощения веществ в жидком состоянии регистрируются на однолучевых или двухлучевых спектрофотометрах. Этот метод используется для изучения таких объектов, как ГСМ, материалы документов, спиртные напитки и др. Большое место в экспертной практике занимает инфракрасная спектроскопия. Инфракрасные спектры поглощения, обусловленные колебательными и вращательными движениями ядер атомов, образующих молекулы вещества, являются весьма специфичными. Для проведения анализа используются двухлучевые инфракрасные спектрометры.

В экспертной криминалистической практике методы ИК-спектрометрии позволяют получить ценную информацию при изучении таких материалов и веществ, как ГСМ и НП, ЛКМ и ЛКП, волокон, полимеров, пластмасс, паст шариковых авторучек и ряда других. Спектральный люминесцентный анализ следует отнести к группе самых высокочувствительных методов анализа. Спектры образуются люминесценцией, возбуждаемой облучением вещества ультрафиолетовыми лучами. Для этих целей здесь наиболее пригодным оказался такой мощный источник УФЛ, как газовый лазер на азоте. Спектральный люминесцентный анализ в КЭМВИ применяется для исследования ГСМ, полициклических, ароматических углеводородов в почвах, ядовитых веществ и ряда других.

Одним из наиболее эффективных разделов экспертной криминалистической техники является судебная хроматография. Многочисленные хроматографические методы основаны на неодинаковой адсорбируемости разных веществ различными материалами, что позволяет разделять их смеси на отдельные компоненты. В КЭМВИ наибольшее применение нашли методы тонкослойной хроматографии – разделение растворенной смеси веществ в тонком слое сорбента при движении по нему растворителя, газожидкостной хроматографии – разделение газообразной смеси веществ при прохождении колонок, заполненных сорбентом. Хроматографические методы позволяют определять фракционный и молекулярный состав веществ: краски, чернила, НП и ГСМ, наркотики, красители текстильных волокон, ВВ и др.

Основными приборами являются хроматографы – приборы для разделения смеси веществ методом хроматографии. Обычно хроматографы делят на две большие группы – газовые и жидкостные, по типу используемого элюента (подвижной фазы). В газовых хроматографах элюентом (носителем) выступает газ (как правило, инертный, в основном используются водород, гелий, азот и аргон), в жидкостной хроматографии носителем является жидкость (как правило, органические растворители, вода и водные растворы используются в особых видах хроматографии, например в гель-фильтрующей).

В КЭМВИ структура вещества и связанный с ней фазовый состав изучаются преимущественно методами металлографии и рентгенографии. Металлографический анализ обычно проводится на специальных металлографических микроскопах, уже упомянутых нами выше. На исследуемом изделии из металла или сплава делается плоский шлиф. Изучение этого шлифа непосредственно или после специального травления позволяет определить структуру металла и по ней выяснить такие важные обстоятельства, как особенности технологии обработки изделия (ковка, термическая обработка и т. д.), температуру разогрева образца в момент происшествия, например при пожаре и т. д. Так, например, металлографическим анализом возможно установить в какой атмосфере – бедной или богатой кислородом – произошло расплавление проводов в момент короткого замыкания. В свою очередь, установление указанного выше обстоятельства имеет значение для решения вопроса о том, явилось ли короткое замыкание причиной пожара или возникло в результате его.

Широко распространены в практике производства КЭМВИ методы рентгеновского структурного и рентгеновского фазового анализа. Физической основой методов является специфический характер взаимодействия рентгеновского излучения с веществами, имеющими упорядоченную структуру. В рассматриваемых экспертизах к таким объектам относятся металлы и сплавы, минералы, пигменты и красители, многие наркотические средства, сельскохозяйственные ядохимикаты, ряд взрывчатых веществ и многие другие.

Для проведения анализа используются рентгеновские дифрактометры. Источником излучения служит рентгеновская

трубка, анод которой выполнен из соответствующего материала (меди, железа, вольфрама и т. д.). Рассеиваемое образцом рентгеновское излучение улавливается либо специальным детектором (сцинтиляционным счетчиком и др.), либо фотоэмульсией. В первом случае имеет место использование рентгенометрического метода, во втором – рентгенографического. Расшифровкой получаемых рентгеновских спектров (дифрактограмм) определяются параметры кристаллической решетки вещества, индивидуальные для каждого химического соединения и зависящие от фазового состояния вещества.

В КЭМВИ методами рентгеновского структурного анализа наиболее часто исследуются ЛКМ и ЛКП, изделия из металлов и сплавов, зола, строительные материалы, порошкообразные вещества неизвестного состава, предметы со следами короткого замыкания и др.

#### *Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение криминалистического значения материалов, веществ и изделий в раскрытии и расследовании преступлений.

2. Изучение понятий, предмета и задач экспертизы материалов, веществ и изделий.

3. Изучение методов и технических средств криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий.

*Практические занятия по данной теме не предусмотрены.*

#### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Вещество – это...

материал, из которого производится изделие  
предмет или набор предметов, подлежащих изготовлению на предприятии

\*одна из форм материи, состоящая из фермионов или содержащая фермионы наряду с бозонами; обладает массой покоя

все ответы правильные

2. КЭМВИ изучает:

материалы

вещества

изделия

\*все ответы правильные

3. Производство экспертиз материалов, веществ и изделий регламентировано приказом МВД России:

\*№ 511

№ 362

№ 7

Все ответы правильные

4. К разряду экспертизы материалов, веществ и изделий относят следующие виды экспертиз (экспертных специальностей):

#исследование наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров

#исследование волокон и волокнистых материалов

дактилоскопия

#исследование лакокрасочных материалов и лакокрасочных покрытий

5. Морфологический анализ включает в себя:

изучение физических свойств тел (электропроводность, магнитная проницаемость)

анализ состава материалов и веществ (элементного, изотопного)

\*изучение внешнего и внутреннего строения физических тел на макро-, микро- и ультрамикроровнях

6. Структуру веществ, материалов, изделий можно изучить с помощью:

\*оптического микроскопа

газового хроматографа

кондуктометра

все ответы правильные

7. Элементный состав широкого круга материалов, веществ и изделий в экспертизе преимущественно определяется анализом:

спектральным эмиссионным,

лазерным микроспектральным

атомно-абсорбционным

\*все ответы правильные

8. Спектрофотометрический метод основан на изучении поглощения света веществом в области:

\*200–800 нм

10–200 нм

1500–3000 см<sup>-1</sup>

9. В КЭМВИ используются методы:

тонкослойной хроматографии

ИК-спектроскопии

УФ-спектрофотометрии

газовой хроматографии

\*все ответы правильные

10. В КЭМВИ все методы и предназначенные для их реализации технические средства можно ориентировочно разделить на следующие основные группы:

аналитическая экспертная техника, т. е. методы и технические средства выявления физических, химических и других свойств изучаемых материалов, веществ и изделий

методы и технические средства проведения сравнительного исследования, преимущественно для установления отношений сходства и различия между сопоставляемыми объектами

методы и технические средства оценки полученных экспертом данных в качестве конкретных оснований для формулировки того или иного вывода по экспертизе

\*все ответы правильные

11. Объектами КЭМВИ являются:

\*материальные носители криминалистически значимой информации

следы пальцев рук

образцы почерка подозреваемых лиц

все ответы правильные

12. К разряду экспертизы материалов, веществ и изделий относят следующие виды экспертиз (экспертных специальностей):

#исследование металлов и сплавов

исследование холодного и метательного оружия

#исследование следов продуктов выстрела

#исследование спиртосодержащих жидкостей

13. Экспертное исследование вещественных доказательств, как правило, начинается с проведения:

\*морфологического анализа

разрушающих инструментальных методов анализа

все ответы правильные

14. С помощью просвечивающей электронной микроскопии возможно исследовать структуру поверхности:

волокон

стекла

металлов

\*все ответы правильные

15. Понятие «производное» используется при производстве:  
экспертизы металлов и сплавов

\*экспертизы наркотических средств, психотропных, сильно-  
действующих, ядовитых веществ и их прекурсоров

экспертизы следов продуктов выстрела

все ответы правильные

16. Экспертиза специальных маркирующих веществ зачастую применяется в ходе расследования уголовных дел, возбужденных по факту преступлений:

\*коррупционной направленности

связанных с нанесением телесных повреждений

экстремизма и терроризма



## **2. Методы, приемы и технические средства обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования веществ, материалов и изделий. Общие сведения об экспертизе материалов, веществ и изделий**

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Основы научно-технического обеспечения криминалистического исследования материалов, веществ и изделий.*

Работа по обнаружению веществ и материалов упрощается и ускоряется от использования различных технико-криминалистических средств, в том числе и источников обычного и ультрафиолетового освещения, комплекта технических средств в унифицированном чемодане и передвижной криминалистической лаборатории:

1) средства для поиска, обнаружения и осмотра микрообъектов (ультрафиолетовый осветитель, электрический фонарик, комплект луп, портативный микроскоп, магнитная кисточка, набор эбонитовых палочек);

2) средства для изъятия микрообъектов (микропылесос с комплектом насадок и съемных фильтров, кисточки, капилляры для сбора жидких веществ, шприцы, липкая лента);

3) различные инструменты для работы с микрообъектами (комплект пинцетов, медицинская пила, набор скальпелей, зонды, нож, рулетка, ножницы, покровные и предметные стекла);

4) наборы для упаковки и хранения микрообъектов с момента изъятия до производства исследований (контейнеры, пакеты, калька, комплекты с чистыми фильтрами для пылесоса, скотч-лента);

5) вспомогательные средства: бумага, фломастеры, перчатки, батарейки для фонаря и аккумуляторы для ультрафиолетового осветителя.

Для поиска, обнаружения и осмотра микрообъектов на месте происшествия имеется малый комплект технико-криминалистических средств: набор луп, постоянный магнит, лента с нейтральным липким слоем, кисточка, набор пинцетов, препаровальные иглы, предметные стекла, капилляры, полиэтиленовые пакеты.

Материалы и вещества только тогда имеют доказательственную значимость, когда они правильно процессуально оформлены. Это предполагает:

- 1) описание в протоколе следственного действия;
- 2) фотографирование, видеозапись;
- 3) составление схем, чертежей, рисунков;
- 4) изъятие в натуре.

Описание в протоколе следственного действия является основным способом фиксации. Необходимо описать:

– объект, на котором имеется наслоение вещества или само вещество, если оно обнаружено в макроколичестве (если само вещество, то предположительную его природу – на что оно похоже по внешнему виду, его количество – точное или примерное; для наркотических средств (гашиша, марихуаны и пр.) должна быть точно установлена масса), форму и основные размеры наслоения или отдельных частиц, их цвет;

– локализацию наслоения (площадь поверхности, занимаемую веществом или материалом, или ее местонахождение по отношению к устойчивым ориентирам);

– характер связи с предметом-носителем (вещество внедрено, притерто, свободно расположено на поверхности и т. п.);

– при описании цвета нужно пользоваться его криминалистическим определением;

– в отношении запаха указывают: ощущается он или нет; если ощущается, то на что он похож или запах какого из известных веществ напоминает;

– при описании поверхности объекта необходимо указать: гладкая она или шероховатая, блестящая или матовая; сухая, влажная или мокрая; пропускает ли вещество свет и пр.

Для большей наглядности протокольного описания используют фотографирование по правилам, разработанным в криминалистике.

При работе с микроколичествами материалов и веществ фотосъемку используют для фиксации места их локализации. Когда след-наслоение мал и его заведомо не будет видно на фотографии, на обзорном или узловом фотоснимке объекта-носителя фломастером или ручкой обводят место расположения следа, обозначают этот кружок цифрой.

## *2. Приемы и методы собирания объектов криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий.*

В ходе изъятия объектов должны соблюдаться следующие требования:

1) во всех случаях нужно стремиться к изъятию следа, образованного материалами и веществами вместе с предметом-носителем или частью последнего;

2) упаковка предмета-носителя должна обеспечить сохранность следа и неизменность его места расположения;

3) если изъять предмет-носитель или его часть невозможно, то нужно действовать таким образом, чтобы обеспечить сохранность и неизменность следов-наслоений; тара и упаковка должны быть прочными и чистыми.

Микрообъекты имеют свойства перехода с одного предмета-носителя на другой, поэтому сам процесс обнаружения микрочастиц должен осуществляться с соблюдением мер предосторожности:

1) все объекты сначала осматриваются без каких-либо перемещений (статический метод);

2) при изменении положения объекта (динамический метод) под него помещают чистый лист глянцевого кальки, целлофана или плотной бумаги;

3) прикосновение к объекту производят чистыми инструментами, удерживают объект руками в резиновых перчатках либо с использованием прокладок из листов кальки или целлофана (прикосновение посторонних предметов не допускается);

4) соприкосновение разных частей предмета, его внешней и внутренней сторон должно быть исключено;

5) частицы, отделившиеся в ходе осмотра от объекта-носителя, сохраняются для дальнейшего изучения;

6) при отсутствии условий для обнаружения микрочастиц на месте предметы после обзорного изучения изымаются для повторного изучения.

Правила обнаружения микрообъектов и работы с ними:

1) провести тщательный анализ обстановки места происшествия для того, чтобы определить локализацию микрообъектов, их вид, условия образования;

2) обязательно использовать НТС: лупы, магниты, УФ-осветители и др.;

- 3) рассматривать микрообъекты на чистых листах бумаги;
- 4) пятна изымать вместе с предметом-носителем или его частью, если вещество пятен увеличивается, разместить изъятые образцы в посуде с притертыми пробками;
- 5) грязь с одежды, обуви, транспортных средств и иных объектов-носителей счистить с помощью лезвия ножа, скальпеля;
- 6) пыль из карманов изъять, вывернув карманы и выколотив их в полиэтиленовый мешок;
- 7) пыль из щелей изъять резиновой грушей;
- 8) наслоение пади, порошка изъять на следокопировальную пленку.

После тщательного осмотра объекта-носителя и самих микрообъектов необходимо приступить к следующей стадии – фиксации.

Фиксация микрообъектов преследует следующие цели:

– во-первых, закрепление установленных при осмотре фактических данных о признаках микрообъектов в связи с элементами обстановки события;

– во-вторых, закрепление самих микрообъектов как носителей информации – для дальнейшего использования в процессе расследования.

Фиксация микрообъектов входит в общее содержание фиксации хода и результатов проводимого следственного действия. Основным и обязательным вариантом фиксации следственного действия, в том числе в ходе которого были обнаружены микрообъекты, является протокол следственного действия. Согласно ст. 83 УПК РФ протоколы следственных действий допускаются в качестве доказательств, если они соответствуют требованиям, установленным настоящим Кодексом.

После фиксации найденные объекты-носители и отделившиеся микрообъекты изымаются.

Выделяют два варианта изъятия микрообъектов:

– изъятие вместе с объектом-носителем (фрагментом объекта-носителя);

– изъятие отдельно от объекта-носителя.

При изъятии следует учитывать следующее:

1) объект-носитель сам является вещественным доказательством;

2) микрообъекты расположены на объекте-носителе в таком порядке, который имеет значение для дела;

3) изъятие, упаковка и транспортировка предметов-носителей не представляют особых трудностей, если имеются основания полагать, что в результате транспортировки предмета-носителя или под влиянием других факторов они могут быть утрачены или повреждены;

4) предмет-носитель изъять сложно (тяжелый сейф, ценная мебель) или невозможно (пол, открытая местность);

5) микрообъекты непрочны закреплены на объекте-носителе, причем связь «микрообъект – объект-носитель» сама по себе не несет дополнительной информации;

6) объект-носитель сразу после осмотра и обнаружения микрообъектов изъять невозможно, а необходимые дальнейшие манипуляции могут повлечь утерю, нарушение локализации, внесение посторонних загрязнений;

7) микрообъекты расположены в труднодоступных местах (щели пола, стен и т. д.);

8) возможна утрата микрообъектов в силу их природы, свойств, если вовремя не перенести в исключаяющую эти последствия упаковку.

Микроволокна одежды изымаются вместе с предметом или его частью. Видимые глазом объекты собираются пинцетом в бумажный сверток, стеклянную или полимерную емкость; невидимые, но предполагаемые объекты – на липкую дактилоскопическую пленку. Недопустимо изъятие на липкие ленты типа «скотч». Микроволокна перекладываются бумагой и сворачиваются в рулон информативной поверхностью внутрь, затем – в бумажный конверт, коробку. Влажные предметы одежды должны быть предварительно высушены.

Таким образом, следователю и специалисту необходимо оценивать ситуацию и принимать решение о варианте изъятия в целях сохранности микрообъектов и мест их локализации, а также получения значимой криминалистической информации.

Упаковка изъятых микрообъектов производится по всем криминалистическим и процессуальным правилам. При упаковке необходимо соблюдать следующие требования:

– объекты со следами должны быть неподвижно закреплены;

– упаковка хрупких предметов должна предусматривать амортизационные элементы;

– материал упаковки должен быть прочным, не деформироваться, предохранять объект и следы от случайного попадания влаги, грязи и т. п.;

– упаковка должна исключать возможность повреждения следов;

– упаковка должна иметь пояснительную информацию (об объекте и следах на его поверхности, о месте изъятия объекта, а для следов биологического происхождения – о времени изъятия) и подписи участников следственного действия и понятых.

Микроколичества материалов и веществ, обнаруженные на предмете-носителе в сыпучем (и твердом) виде, упаковывают следующим образом. В начале место расположения следа покрывают чистой и хорошо проклеенной бумагой либо полиэтиленом, целлофаном, тканью или иными оберточными материалами, которые по периметру пришивают или приклеивают к предмету. Изымаемый объект помещают в чистый бумажный (полиэтиленовый, матерчатый) мешок или картонную коробку. Назначение первой упаковки состоит в обеспечении сохранности обнаруженных микрообъектов на предмете-носителе, неизменности места их локализации на нем. Вторая упаковка обеспечивает сохранность и неизменность свойств самого предмета-носителя.

Если предмет-носитель микрообъектов находится во влажном состоянии, причем увлажняющая жидкость попала в вещество не в связи с событием преступления, то перед упаковкой эти объекты необходимо просушить. Если увлажняющая жидкость попала на предмет в связи с событием преступления (тряпка с запахом и следами бензина по делу о поджоге и т. п.), то просушивать такие объекты категорически запрещается, они должны быть немедленно упакованы в плотно закрывающуюся упаковку (стеклянную банку с капроновой крышкой, плотно завязанный полиэтиленовый пакет и т. п.).

Если материалы и вещества обнаружены в большом количестве (ядохимикаты, строительные сыпучие материалы, удобрения и т. п.), то от них отбирают среднюю пробу, вначале с поверхности, а затем через каждый последующий метр. Каждая проба упаковывается отдельно.

В случае изъятия следов ГСМ следует принять меры для предотвращения контакта участка со следами, с остальной поверхностью предмета-носителя путем его изоляции – использования прокладки из полиэтиленовой, полихлорвиниловой или иной подобной пленки.

От порошкообразных препаратов (лекарства, удобрения, ЛКП и пр.), находящихся в ненарушенной стандартной упаковке, пробы берут по следующим нормам: при наличии 1–3 упаковок – одну пробу из любой из них в количестве 10–15 г вещества, если упаковок 4–10 – две, 11–20 – три, свыше 20 – не менее трех. Фармацевтические препараты, наркотические средства, ядовитые и сильнодействующие вещества изымаются с места происшествия (у подозреваемого и т. п.) полностью.

Несколько по-иному отбирают среднюю пробу от жидких веществ, которые вначале взбалтывают, а затем от них отливают примерно 0,5 л жидкости. Если в ходе следственного действия обнаружены остатки жидких веществ, находящихся в банках, ведрах, бочках и т. п., то их нужно перелить в чистые бутылки и закрыть плотными пробками. Объем емкости должен соответствовать объему изымаемой жидкости, т. е. чтобы над ее поверхностью воздуха было как можно меньше. Для укупорки легковоспламеняющихся нефтепродуктов недопустимо использовать пробки из бумаги и резины. Если остатки жидкости найдены в бутылках, флаконах, пузырьках и т. п., то их необходимо закрыть чистыми полиэтиленовыми пробками, после чего горлышко бутылки вместе с пробкой обернуть бумагой и обвязать прочной ниткой. Концы нитки опечатывают на оборотной стороне бирки. На лицевой стороне бирки указывают наименование содержимого, место и время его изъятия. Запись удостоверяется подписями следователя и понятых. Такая упаковка гарантирует сохранность изъятого вещества и делает невозможной его подмену и фальсификацию.

Если жидкость разлита и находится в виде лужиц, ее изымают с помощью металлического или стеклянного совка. Сбранную жидкость сливают в стеклянную емкость. Если жидкости мало, ее собирают пипеткой, а когда ее совсем мало (например, пятна машинного масла на песке или одежде), ее изымают вместе с предметом-носителем. Изъятое вещество необходимо поместить

в плотно закрывающуюся стеклянную тару. Категорически запрещается изымать светлые нефтепродукты (бензин, дизельное топливо) с помощью марли (фильтровальной или промокательной бумаги). Для изъятия смазочных материалов с твердых поверхностей допускается использование ватных дисков с обязательным приложением чистого контрольного образца.

Пятна жидкости на снегу изымают вместе со снегом на чистую марлю, сложенную в несколько слоев. Когда снег растает, марлю просушивают при комнатной температуре. В качестве образца необходимо таким же способом изъять чистый снег, свободный от капель жидкости. Впитавшиеся в землю жидкости изымают с минимальным количеством земли, удаляют оттуда насекомых и дождевых червей, помещают в чистый полиэтиленовый пакет или стеклянную емкость. Одновременно необходимо изъять образцы грунта поблизости от участков со следами.

При осмотре места происшествия по делам о пожарах зачастую в очаге пожара удается обнаружить обгоревшие деревянные конструкции с запахом горючей жидкости, которая использовалась для поджога. Небольшие детали конструкций или выпилены из них упаковывают в полиэтиленовые мешки и плотно завязывают. Это обеспечивает сохранность остатков горючих веществ на предмете-носителе для их последующего экспертного исследования.

Для обеспечения сохранности на одежде вещества наслоения и его топографии применяют следующий способ упаковки. На лист бумаги кладут предмет одежды (брюки, пиджак и т. п.), который сверху накрывают подобным же листом. После чего упаковываемый предмет вместе с бумагой сворачивают трубкой или складывают во взаимоперпендикулярных направлениях, плотно связывают и опечатывают. Наиболее доступной и подходящей тарой для упаковки обуви является бумага или полиэтиленовые пакеты.

В ходе осмотров мест происшествий по делам о дорожно-транспортных происшествиях зачастую обнаруживают осколки стекол (фарных рассеивателей, подфарников, указателей поворота, зеркал заднего вида и пр.) и частицы лакокрасочного покрытия. Все частицы подлежат изъятию. Расположение осколков стекла на дорожном покрытии фиксируется составлением схемы. Если часть осколков удерживается в фаре (раме окна и пр.), то их необходимо закрепить там с помощью липкой ленты и в таком



виде упаковать. Для последующего экспертного исследования чрезвычайно важно сохранить в неизменном виде форму обнаруженных осколков. Частицы стекла упаковывают следующим образом. В картонную коробку или на лист плотной оберточной бумаги кладут слой ваты, на вату – между листами чистой бумаги – 2–3 осколка, но так, чтобы они не соприкасались между собой, а затем снова слой ваты и т. д. Упаковка должна исключать перемещение осколков относительно друг друга.

Частицы лакокрасочного покрытия, обнаруженные на полотне дороги или одежде потерпевшего, помещают между листами бумаги, которые затем упаковывают в бумажный или полиэтиленовый пакет. Таким же образом упаковывают и образцы для сравнения, если следообразующий объект не транспортабелен.

В тех случаях, когда изъять предмет-носитель невозможно, расположенные на нем микрообъекты в зависимости от их агрегатного состояния изымают и упаковывают по-разному.

Металлические опилки черных металлов собирают с помощью магнита через лист тонкой бумаги, которая затем используется в качестве упаковки, и упаковывают в бумажные либо полиэтиленовые пакеты. Опилки цветных металлов изымают с помощью микропинцета, препаровальной иглы или мягкой кисти и помещают в стеклянные пузырьки или полиэтиленовые пакеты.

Следы выстрела на руке стрелявшего изымают путем смывов на увлажненные дистиллированной водой ватные диски. До процесса изъятия следов необходимо получить контрольные образцы – смывы на ватные диски из той же упаковки, но с участка тела, на котором такие следы не могут образоваться даже при производстве выстрела, – с плеча, предплечья и т. п. Ватные диски маркируют, сушат при комнатной температуре и упаковывают каждый в отдельную упаковку. Процедура получения смывов с контрольных образцов должна найти отражение в протоколе.

Ценная информация о преступнике, пострадавшем, вообще о событии преступления может быть получена в ходе изучения пыли, скопившейся в карманах одежды. Так, от одежды трупа карманы обычно отрезают и упаковывают в отдельные полиэтиленовые пакеты. Пыль, содержащуюся в карманах живых лиц, изымают следующим образом. Карманы выворачивают над листом бумаги или полиэтилена и вычищают пыль жесткой щеткой.

Обнаруженные, например, частицы табака могут указывать не только на то, что человек – табакокуритель, но и на то, что он курит сигареты, папиросы, трубку или самокрутку. Частицы листьев и соцветий конопли могут свидетельствовать о том, что человек причастен к незаконному обороту наркотиков.

Если в помещении предполагают наличие газообразных веществ, могущих заинтересовать следствие, то для экспертного исследования необходимо изъять какие-либо ворсистые предметы, находящиеся в данном помещении: пуховый платок, меховый шарф, махровое полотенце и т. п. Изъятый предмет упаковывается в полиэтиленовый пакет либо стеклянную емкость с плотной крышкой.

В связи с тем, что ни следы выстрела на руке стрелявшего, ни газы (например, в помещении) невидимы, в протоколе следственного действия необходимо подробно описать методику их изъятия и упаковки.

При работе с неизвестными материалами и веществами необходимо соблюдать правила техники безопасности, поскольку среди них могут быть ядовитые, радиоактивные, сильнодействующие, взрывоопасные и иные подобные вещества.

Итак, для сохранения микрообъектов на всех стадиях расследования преступлений нужно соблюдать следующие рекомендации:

- исключить соприкосновение предметов-носителей друг с другом при хранении и обращении с ними;
- не прикасаться к предмету-носителю своей одеждой, чтобы не занести на него посторонние микрообъекты;
- осматривать предметы-носители над листом чистой белой бумаги;
- избегать взаимного касания, контакта разных частей вещи, ее внешней и внутренней, передней и задней сторон, чтобы не изменить топографию наслоений;
- тщательно очистить пинцет, вымыть руки и заменять подложку после осмотра каждого предмета-носителя;
- упаковывать каждый предмет-носитель в бумагу, над которой производится осмотр;

– производить вскрытие упаковки для повторного осмотра, предварительного исследования с соблюдением мер предосторожности, над тем же листом бумаги, который служил первоначальной упаковкой;

– по окончании работы предмет-носитель упаковывать вновь, но в другую упаковку, а прежнюю прикладывать;

– отражать в протоколе меры предосторожности, применявшиеся в ходе работы с микрообъектами и предметами-носителями.

Вышеприведенные рекомендации позволят успешно использовать в доказывании вещества и материалы неизвестной природы, находящиеся как в разных массовых количествах, так и в разных агрегатных состояниях.

В практике расследования преступлений широко используются два вида исследований:

1) предварительные исследования – экспертные исследования, носящие непроцессуальный характер, проводимые в рамках ОРМ и ОРД как на месте происшествия, так и в лабораторных условиях;

2) лабораторные исследования – экспертизы, носящие процессуальный характер.

### *3. Понятие и методы предварительного исследования материалов, веществ и изделий.*

Производство предварительных исследований в системе правоохранительных органов, которым поручено проведение предварительного расследования, регламентируется приказом МВД России № 7-2009 «Об утверждении Наставления по организации экспертно-криминалистической деятельности в системе МВД России».

Проведение исследований предметов (веществ) и документов по письменным заданиям руководителей (заместителей руководителей) оперативных подразделений осуществляется с соблюдением следующих основных требований:

1. Предварительные исследования проводятся только по материалам оперативных разработок.

2. Предварительное исследование может проводиться сотрудником, имеющим право самостоятельного производства судебных экспертиз, полученное (подтвержденное) в установленном

МВД России порядке по экспертной специальности, соответствующей характеру выполняемого исследования.

3. Предварительные исследования проводятся, как правило, в срок до 5 суток, в исключительных случаях по мотивированному рапорту сотрудника экспертно-криминалистического подразделения (ЭКП) до 10 суток либо в течение времени, необходимого для воспроизведения применяемой экспертной методики.

Сотрудник ЭКП при проведении предварительного исследования применяет только те методы, которые не вызывают изменения вида и свойств объектов исследования и не исключают возможности, в случае необходимости, последующего производства судебной экспертизы. Если проведение предварительного исследования невозможно без изменения свойств объекта, оно выполняется только после письменного согласования с инициатором исследования. Результаты предварительного исследования оформляются справкой об исследовании, которая подписывается сотрудником, его проводившим, и руководителем ЭКП (в горрайлиноорганах – только сотрудником).

При производстве предварительных исследований обычно используются следующие общенаучные методы исследования:

- 1) наблюдение;
- 2) измерение;
- 3) сравнение;
- 4) эксперимент;
- 5) моделирование.

В результате предварительного исследования возможно получение информации по следующим характеристикам микрообъектов:

- геометрическим размерам;
- морфологии (т. е. пространственной структуре объектов) и особенностям внешнего строения;
- структуре, цвету и агрегатному состоянию;
- растворимости в воде и органических растворителях;
- природе (органическая, неорганическая и т. д.) с помощью соответствующих химических реактивов либо тестов;
- физико-механическим и химическим свойствам.

На основании этих данных получают первичную информацию о природе обнаруженных микрообъектов, совокупности их

признаков и характерных особенностях, предварительную информацию о химическом составе, прогнозируют класс, род, вид, разновидность, группу с тем, чтобы в совокупности с закономерностями возникновения микрообъектов установить принадлежность сравниваемых объектов одной группе (роду).

Предварительное исследование микрообъектов включает в себя несколько этапов.

1) Анализ изъятых микрообъектов по внешним признакам, цвету, агрегатному состоянию, другим отличительным признакам. На этом же этапе необходимо отделить загрязнения либо, наоборот, по ним рассортировать микрообъекты. Производится это, как правило, на предметном столе микроскопа.

2) Установление принадлежности рассортированных микрообъектов к событию происшествия. Это производится с учетом картины происшествия, а также специфичности микрообъектов для каждого вида происшествия. Оба эти обстоятельства учитываются в принятии решения о том, какие методы и средства необходимо применить для определения природы и происхождения микрообъектов. Распознавание микрообъектов на этой стадии производится с помощью микроскопии (могут использоваться универсальные, биологические, сравнительные, поляризационные, ультрафиолетовые, инфракрасные и другие микроскопы), при различных способах освещения (УФ, ИК, темнопольное, в поляризованном свете и т. д.), изучения люминесцентных свойств микрообъектов.

3) Применение физических, физико-химических и химических методов, дающих информацию об элементном, функциональном и фазовом составах. Это могут быть ориентировочные пробы с помощью химических капельных реакций, химические тесты, определение физико-механических свойств. Здесь же возможно изучение веществ при нагревании, прокаливании, окрашивании пламени горелки, растворении в различных растворителях. Информативным является метод тонкослойной хроматографии. В лабораторных условиях возможно применение атомно-абсорбционного анализа, имеющего уникальную чувствительность – 10–11...10–13 г. Если допускается уничтожение микрообъекта, применяют эмиссионный спектральный анализ, а также любой другой, обладающий экспрессностью, аппаратура для которого имеется в наличии.

#### *4. Понятие и методы криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий.*

Производство криминалистических экспертиз материалов, веществ и изделий регламентировано соответствующими статьями процессуальных кодексов и положениями приказа МВД России № 511 от 29 июня 2005 г.

При производстве криминалистических экспертиз материалов, веществ и изделий используют методы:

- 1) морфологического анализа;
- 2) элементного состава;
- 3) молекулярного и фракционного состава веществ и материалов;
- 4) исследования структуры и фазового состава.

Научно-техническое и экспертное исследование применительно к веществам и материалам, как правило, начинается с проведения морфологического анализа – изучения внешнего и внутреннего строения конкретных физических тел – осколков стекла и пластмассы, кусочков металла и т. п. Морфологический анализ может быть качественным и сводиться к описанию выявленных элементов пространственной структуры изучаемого объекта (методы морфоскопии). При количественном же анализе проводится измерение определенных параметров этой структуры (методы морфометрии).

В криминалистическом исследовании веществ, материалов и изделий оптическая микроскопия используется в различных вариантах: анализ в проходящем свете методами светлого и темного поля, фазового контраста; анализ в поляризованном свете; наблюдение люминесценции в ультрафиолетовых лучах и др.

Метод УФ-микроскопии позволяет увеличить предельную разрешающую способность микроскопа. Этот метод расширяет возможности микроскопических исследований за счет того, что частицы многих веществ и материалов, прозрачные в видимом свете, сильно поглощают УФ-излучение определенных длин волн и, следовательно, легко различимы в УФ-изображениях. Так, органические соединения имеют избирательное поглощение в ультрафиолетовой области спектра, благодаря чему они могут быть контрастными без окрашивания.

Метод флуоресцентной или люминесцентной микроскопии использует явление люминесценции. Объект освещается излучением, возбуждающим люминесценцию (возможна специальная обработка флуоресцирующими красителями). При этом наблюдается цветная контрастная картина свечения, позволяющая выявить особенности объекта. Длинноволновое изображение препарата выделяется с помощью светофильтров.

К числу развивающихся методов криминалистического исследования веществ и материалов относится электронная микроскопия – просвечивающая (трансмиссионная) и растровая.

При изучении объектов методами просвечивающей микроскопии изображение получается за счет явлений, связанных с прохождением пучков электронов через ультратонкие срезы материала исследуемого объекта или через реплики из металлов или углерода, снятые с исследуемой поверхности, и т. д.

При изучении объектов методом растровой микроскопии с использованием растрового электронного микроскопа пучок электронов (электронный зонд) сканирует поверхность объекта и изображение получается за счет вторичных электронов, рассеяния первичных электронов и т. д.

Высоковольтная рентгеноскопия (дефектоскопия) используется для исследования внутренних дефектов в изделиях из металлов и сплавов и других материалов с большой плотностью. С помощью мощных рентгеновских установок дефекты регистрируются либо на специальном экране, либо на рентгеновской пленке.

Низковольтная рентгеноскопия – просвечивание объектов рентгеновскими лучами с помощью маломощных портативных рентгеновских аппаратов или рентгеновских установок для рентгенофазового анализа. Изображение регистрируется на рентгеновской пленке контактным (например, документов) или дистанционным (например, ювелирных камней, наслоений частиц стекла, металлов, лакокрасочных покрытий на предметах одежды) методом.

#### *Ход проведения семинаров*

1. Изучение слушателями основ научно-технического обеспечения криминалистического исследования материалов, веществ и изделий, приемов, методов и технических средств собирания.

2. Рассмотрение слушателями понятий и изучение методов предварительного исследования материалов, веществ и изделий.

3. Рассмотрение слушателями понятий и изучение методов экспертизы материалов, веществ и изделий.

#### *Ход проведения практических занятий*

1. Проверка знаний слушателями основ научно-технического обеспечения криминалистического исследования материалов, веществ и изделий, приемов, методов и технических средств собирания.

2. Уяснение приемов и методов собирания объектов криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий.

3. Проверка знаний слушателями понятия и методов предварительного исследования материалов, веществ и изделий.

4. Проверка знаний слушателями понятия и методов криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий.

#### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Основным способом фиксации вещественных доказательств является:

видеозапись и фотографирование

\*описание в протоколе

составление схем, чертежей, рисунков

2. Изъять микрообъекты с места происшествия можно:

вместе с предметом-носителем

отдельно от предмета-носителя

\*все ответы правильные

3. При производстве криминалистических экспертиз материалов, веществ и изделий используют методы:

морфологического анализа

элементного состава

молекулярного и фракционного состава веществ и материалов

исследования структуры и фазового состава

\*все ответы правильные

4. Жидкие вещества изымают с помощью:

#шприца

#пипетки

магнита

все ответы правильные

5. Следы выстрела на руке:



не изымаются

\*изымаются с помощью влажного ватного диска

изымаются с помощью сухого ватного диска

6. Сыпучие наркотические средства (психотропные вещества) синтетического происхождения при изъятии упаковывают:

в бумажный конверт

в картонную коробку

в стеклянную бутылку (флакон)

\*в полимерный пакет

все ответы правильные

7. Наркотические средства растительного происхождения при изъятии упаковывают:

#в бумажный конверт

#в картонную коробку

в стеклянную бутылку (флакон)

в полимерный пакет

все ответы правильные

8. Наркотические средства (психотропные вещества) в жидком виде при изъятии упаковывают:

в бумажный конверт

#в шприц

#в стеклянную бутылку (флакон)

в полимерный пакет

все ответы правильные

9. Металлические опилки черных металлов собирают с помощью:

\*магнита

микропинцета

препаровальной иглы

все ответы правильные

10. Металлические опилки цветных металлов собирают с помощью:

магнита

#микропинцета

#препаровальной иглы

все ответы правильные

11. Фармацевтические препараты, наркотические средства, ядовитые и сильнодействующие вещества изымаются с места происшествия (у подозреваемого и т. п.):

методом отбора проб

\*в полном объеме

допустимы оба варианта

12. Материалы и вещества только тогда имеют доказательственную значимость, когда они правильно процессуально оформлены. Это предполагает:

описание в протоколе следственного действия

фотографирование, видеозапись

составление схем, чертежей, рисунков

изъятие в натуре

\*все ответы правильные

13. К средствам для поиска, обнаружения и осмотра микрообъектов относятся:

#комплект луп

#электрический фонарик

микродуловос с комплектом насадок и съемных фильтров

все ответы правильные

14. К средствам для изъятия микрообъектов относятся:

шприцы

липкая лента

микродуловос с комплектом насадок и съемных фильтров

\*все ответы правильные

15. Эксперимент – это...

исследование каких-либо явлений, процессов или объектов путем построения и изучения их аналогов (образцов)

сопоставление и оценка свойств и признаков изучаемых объектов с целью установления их тождества или различия

\*специальное воспроизведение элементов события при заданных или изменяемых условиях

16. При производстве предварительных исследований обычно используются следующие общенаучные методы исследования:

наблюдение

измерение

сравнение

эксперимент

моделирование

\*все ответы правильные

### **3. Криминалистическое исследование наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров**

*Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Классификация наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров. Основные характеристики наркотических средств растительного происхождения.*

В соответствии с Федеральным законом от 8 января 1998 г. № 3-ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах» (ст. 2), в зависимости от применяемых государством мер контроля, указанные вещества вносятся в следующие списки:

– список наркотических средств и психотропных веществ, оборот которых в Российской Федерации запрещен в соответствии с законодательством Российской Федерации и международными договорами Российской Федерации (далее – Список I);

– список наркотических средств и психотропных веществ, оборот которых в Российской Федерации ограничен и в отношении которых устанавливаются меры контроля в соответствии с законодательством Российской Федерации и международными договорами Российской Федерации (далее – Список II);

– список психотропных веществ, оборот которых в Российской Федерации ограничен и в отношении которых допускается исключение некоторых мер контроля в соответствии с законодательством Российской Федерации и международными договорами Российской Федерации (далее – Список III);

– список прекурсоров, оборот которых в Российской Федерации ограничен, и в отношении которых устанавливаются меры контроля в соответствии с законодательством Российской Федерации и международными договорами Российской Федерации (далее – Список IV).

Закон следующим образом определяет содержание использованных понятий (ст. 1):

– наркотические средства – вещества синтетического или естественного происхождения, препараты, растения, включенные

в Перечень, наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации, в соответствии с законодательством Российской Федерации, в том числе Единой конвенцией о наркотических средствах 1961 года;

– психотропные вещества – вещества синтетического или естественного происхождения, препараты, природные материалы, включенные в Перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации, в соответствии с законодательством Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, в том числе Конвенцией о психотропных веществах 1971 года;

– прекурсоры наркотических средств и психотропных веществ – вещества, часто используемые при производстве, изготовлении, переработке наркотических средств и психотропных веществ, включенные в Перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации, в соответствии с законодательством Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, в том числе Конвенцией Организации Объединенных Наций «О борьбе против незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ 1988 года»;

– аналоги наркотических средств и психотропных веществ – запрещенные для оборота в Российской Федерации вещества синтетического или естественного происхождения, не включенные в Перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации, химическая структура и свойства которых сходны с химической структурой и со свойствами наркотических средств и психотропных веществ, психоактивное действие которых они воспроизводят;

– препарат – смесь веществ в любом физическом состоянии, содержащая одно или несколько наркотических средств или психотропных веществ, включенных в Перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации.

Наркотические средства (НС) и психотропные вещества (ПВ) для краткости можно именовать контролируемыми веществами, поскольку они входят в Перечень наркотических средств, психо-

тропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации (постановление Правительства РФ от 30 июня 1998 г. № 681).

Наркотики (от греч. *narkotikos* – одурманивающий, т. е. приводящий в оцепенение) – природные и синтетические вещества, вызывающие наркоманию – резко выраженное болезненное влечение и привыкание (психическую и физическую зависимость) к одному или нескольким наркотическим средствам, действующим преимущественно на нервную систему.

Психотропные вещества – группа лекарственных средств с преимущественным воздействием на психику человека. С точки зрения практического медицинского применения психотропные вещества делятся на следующие группы:

- нейролептики;
- транквилизаторы;
- седативные средства;
- антидепрессанты;
- психостимулирующие средства.

Существует множество классификаций контролируемых веществ по различным основаниям: по цели изготовления, происхождению способа изготовления, типу воздействия на человека, по химическому строению основного физиологически активного компонента (химическая классификация). В последнем случае данные вещества делятся на группы согласно структуре их молекул. Наиболее важными группами, согласно этой классификации, являются амфетамин и его производные, бензодиазепины, производные барбитуровой кислоты (барбитураты), производные триптамина, фенциклидин и его производные, морфин и его производные и т. д. Однако такая классификация не совсем удобна, так как подразумевает разделение этих веществ на слишком большое количество групп. Кроме того, некоторые вещества невозможно отнести к какой-либо конкретной группе.

Более простой, рациональной и пригодной для криминалистических целей является классификация по фармакологическому действию на организм. В этом случае все контролируемые вещества делятся на шесть групп: опиоиды; наркотические средства, получаемые из конопли; стимуляторы, амфетамин и его производ-

ные; галлюциногены; успокаивающие средства и транквилизаторы; другие контролируемые вещества. Такое деление достаточно условно, так как некоторые вещества обладают комплексным действием на организм. Например, фенциклидин имеет как анальгезирующий, так и мощный галлюциногенный эффект и используется наркоманами именно как галлюциноген. Производные амфетамина также действуют и как стимуляторы, и как галлюциногены.

В группу опиоидов входят следующие вещества: опий, маковая солома, экстракт маковой соломы, ацелированный опий, морфин, кодеин, героин, метадон, гидроморфон, петидин, тримеперидин (промедол), фентанил и его производные, гидрокодон, пентазоцин, оксикодон, оксиморфон, пропоксифен, бупренорфин и др.

К наркотическим средствам, получаемым из конопли, относятся марихуана, гашиш, гашишное масло.

В группу стимуляторов амфетамина и его производных входят: кокаин (крэк), амфетамин, метамфетамин, метилфенидат, амфепрамон, фендиметразин, фенметразин, фентермин и др.

Группу галлюциногенов составляют лизергид (ЛСД), мескалин, псилоцибин, псилоцин, фенциклидин и его производные, триптамин и его производные и др.

В группу седативных средств и транквилизаторов входят производные барбитуровой кислоты, бензодиазепины и др.

Другие контролируемые вещества – это фторотан (галотан), эфир толуол и др.

## *2. Собираение наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров.*

Учитывая специфические способы совершения и сокрытия преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков, материальные источники информации об особенностях их проявления классифицируются следующим образом:

1. Следы хранения, изготовления или переработки наркотических средств. Сюда следует отнести сами наркотические средства и психотропные вещества, наркотикосодержащие растения и лекарственные препараты, инструменты и оборудование для изготовления и переработки наркотических средств (лабораторная и

бытовая посуда с остатками продуктов приготовления или синтеза наркотических средств), исходные, промежуточные и конечные продукты синтеза, а также записи схем синтеза.

2. Следы сбыта, приобретения и потребления наркотических средств. Это прежде всего следы инъекций на теле человека, употребляющего наркотики, сигареты, иглы, шприцы, ампулы, бинты, смывы с рук, ногтевые срезы и волосы, следы наркотических средств на предметах одежды (манжетах и вороте рубашки, в карманах и т. п.), рецептурные бланки (в том числе поддельные) на получение наркотиков в аптеках и документы, покрывающие хищение наркотических и сильнодействующих веществ в лечебных учреждениях.

3. Следы перевозки наркотических средств. Это специально изготовленные или приспособленные упаковки и контейнеры, капсулы, ампулы, на которых могут быть следы пальцев рук, наслоения различных веществ и материалов, попавшие на упаковку в процессе транспортировки, а также частицы наркотических средств.

Можно выделить еще и следы воздействия наркотических средств на организм человека, которые проявляются в разнообразных изменениях жизнедеятельности организма. Однако данная группа следов служит объектом судебно-медицинской либо судебно-психиатрической экспертизы, а к криминалистическому исследованию наркотических средств и психотропных веществ никакого отношения не имеет.

В зависимости от разновидности и способов совершения преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков, соби­рание (обнаружение, фиксация и изъятие) соответствующих следов может производиться в ходе осмотра помещений химико-фармацевтических предприятий, баз, складов, аптек, лечебных и научно-исследовательских учреждений; притонов наркоманов; транспортных средств, используемых для перевозки и сбыта наркотиков; участков местности естественного произрастания или культурного возделывания наркотикосодержащих растений; мест переработки наркотикосодержащих растений, кустарного изготовления и хранения наркотических средств; мест задержания лиц, подозреваемых в изготовлении, хранении и сбыте наркотических средств; одежды и носильных вещей задержанных; рецептов,

используемых для получения наркотиков в аптеках, и документов, покрывающих хищения наркотических и сильнодействующих веществ в лечебных учреждениях.

Обнаружение НС производят различными способами: визуально, по запаху, при помощи специально обученных собак, с помощью портативных детекторов и т. д.

В литературе встречаются попытки классифицировать применяемые методы и средства. В частности, делят средства поиска и обнаружения наркотических веществ на живые системы и технические устройства. К живым системам относят людей, животных, птиц и т. д. Техническими устройствами являются приборы, аппараты, установки и т. п., принцип действия которых базируется на различных инструментальных методах (микроскопических, фотографических, рентгеновских, спектральных, хроматографических, электрохимических, генетических, цитологических). С помощью данных средств можно вести поиск и обнаружение наркотических веществ на различных расстояниях: от нескольких миллиметров до нескольких километров.

Научные средства поиска и обнаружения наркотиков делят также на передвижные (живые системы, роботы), переносные и стационарные (приборы, аппараты, установки и т. д.).

Таким образом, для поиска и обнаружения наркотических веществ в настоящее время используются технические средства, реализующие достижения естественных наук, а также животные. Технические средства, основанные на хроматографических и электрохимических методах, а также средства биологической природы, как правило, реагируют на наркотические вещества на относительно близком расстоянии (от нескольких миллиметров до десятков метров). Технические средства, основанные на физических методах, позволяют обнаруживать наркотические вещества как на близкой, даже контактной дистанции, так и на значительном (до сотен, тысяч километров) удалении от них. При этом используются принципы ультразвукового сканирования, гамма- и рентгеноизлучения, оптического визирования видимой и невидимой частей спектра, фотографирование, как в видимой, так и невидимой (УФ и ИК) зонах спектра, осуществляемое с летательных устройств.



Обнаружение наркотических средств в ходе проведения следственных действий требует от специалистов и следователей определенных навыков и мер предосторожности с целью сохранения их доказательственного значения. Микрочастицы НС могут находиться на объектах-носителях в виде механических включений и наслоений на одежде (особенно в карманах), на стенках чашек и стаканов, шприцев и игл, на ватных и марлевых тампонах, а также на различного рода материалах и приспособлениях, используемых при кустарном изготовлении наркотических средств: мясорубках, кофемолках, кастрюлях и т. д., на которых могут оставаться следы переработки маковой соломы; приспособлениях для измельчения и просеивания листьев и других частей конопли (сито, ступка и т. д.), для прессования и придания формы гашишу (прессы, пресс-формы, домкраты со следами переработки конопли).

Растворами наркотических средств (обычно из конопли) могут быть пропитаны сигареты и папиросы, на остатках которых НС могут быть обнаружены. Остатки НС могут также находиться на медицинских инструментах и приспособлениях для их развешивания и употребления: шприцах, химической посуде, весах, мерной посуде, на различных химических приборах, в растворителях и реактивах для изготовления НС, посуде со следами экстрагирования и выпаривания.

Фиксация НС, следов их изготовления и употребления имеет свои особенности. В протоколах следственных действий должны быть подробно описаны внешний вид и состояние деталей установок, например для получения гашиша, опия, героина, эфедрона; специальные приспособления для потребления наркотиков, а также тайники и следы хранения таких объектов. При фиксации бытовой посуды или стеклянного лабораторного оборудования, предположительно используемого для изготовления наркотикосодержащих средств, необходимо особо подчеркивать наличие микрочастиц сырья, остатков химических реагентов и растворителей.

При обнаружении наркотикосодержащих растений в протоколе следственного действия указывается: место естественного произрастания или выращивания культуры (конопли, мака), его расположение относительно ближайших населенных пунктов и других ориентиров на местности, занимаемая площадь посева или

произрастания, вид, строение и биологическое состояние культуры. Обнаруженные плантации наркотикосодержащей культуры должны быть сфотографированы по правилам ориентирующей и обзорной съемки. Для запечатления строения наркотикосодержащего растения применяется детальная и масштабная съемка.

Изъятие микрочастиц НС, как правило, производят вместе с объектом-носителем: сыпучие на одежде – вместе с одеждой; жидкие – в шприцах и других объемах. Средствами обнаружения и изъятия являются лупы, микроскопы, микропылесосы, пинцеты, препаровальные иглы и т. д.

Независимо от того, в заводской или кустарной упаковке (расфасовке) обнаружены наркотикосодержащие лекарственные препараты, их необходимо упаковать и опечатать таким образом, чтобы исключить возможность доступа к ним без нарушения целостности упаковки. На упаковке необходимо сделать пояснительную надпись: когда, где и кем они изъяты, как упакованы и опечатаны.

Упаковка объектов должна исключать их возможное загрязнение или уничтожение наркотических веществ. Таблетки, шприцы, тампоны, иглы необходимо упаковать в полиэтиленовые пакеты или конверты из плотной бумаги; мази упаковываются в стеклянную посуду или полиэтиленовые пакетики. Упаковка снабжается соответствующими надписями и оформляется согласно требованиям УПК. Поскольку органические компоненты НС неустойчивы в свободном состоянии (особенно каннабиноиды), объекты-носители с микрообъектами НС должны быть доставлены в экспертное учреждение не позднее 6–8 часов после изъятия.

### *3. Предварительное исследование наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров.*

В ходе оперативно-розыскных мероприятий или следственных действий обнаруживается большое число различных объектов, внешне похожих на наркотические средства, но таковыми не являющихся. Так, за кустарно изготовленные наркотические средства зачастую принимают бодягу, бальзам, басму, мумие, насвай, хну, табак и табачную крошку и т. п. Синтетические наркотиче-

ские средства, равно как и психотропные вещества, зачастую представляют собой порошкообразные вещества белого цвета, т. е. по внешнему виду ничем не отличаются от совершенно безобидных лекарственных препаратов. Если в ходе следственных действий или оперативно-розыскных мероприятий изымать все подобные объекты, это крайне осложнит работу как следователей, так и сотрудников судебно-экспертных учреждений.

С учетом изложенного, а также ранее приведенного определения предварительного исследования материальных следов к задачам, решаемым предварительным исследованием наркотических средств и психотропных веществ, относится следующее:

- решение вопроса о возможной относимости обнаруженных веществ и препаратов к наркотическим или психотропным;
- определение ориентировочных природы, вида и количества обнаруженных веществ и препаратов (это, в частности, необходимо для того, чтобы определить круг вопросов, выносимых на разрешение криминалистической экспертизы наркотических средств и психотропных веществ);
- получение розыскной информации о личности преступника.

Большинство цветных химических реакций, рекомендуемых для обнаружения наркотических средств и психотропных веществ во внелабораторных условиях, являются групповыми и не обладают достаточной селективностью по отношению к индивидуальным соединениям. Поэтому положительные результаты таких исследований рассматриваются как ориентирующие, предварительные, не имеющие доказательственной силы и требующие обязательного дальнейшего подтверждения экспертным путем с применением современных физико-химических методов (хроматографии, масс-спектрометрии и др.). С учетом этого при обнаружении соответствующих объектов малой массы, которые могут быть полностью израсходованы в ходе предварительного исследования, такое ни в коем случае не производится, а вещество направляется на экспертизу.

Предварительное исследование наркотических средств и психотропных веществ состоит из двух этапов: разделение на группы по внешнему виду (растительные объекты, фармпродукция); проведение химических реакций.

К группе растительных объектов относятся целые или измельченные части растений, порошки, таблетки, брикеты, пилюли из растительного материала с различными связующими добавками или без них, а также темноокрашенные таблетки в виде вязкой, смолистой массы и т. п.

К фармацевтической продукции относятся белые или окрашенные кристаллические или аморфные порошки, не содержащие частиц растительного материала или смолистых веществ, таблетки или драже, покрытые или непокрытые оболочкой. Анализ мазей, свечей и растворов на присутствие наркотических веществ во вне-лабораторных условиях, как правило, не производят, поскольку требуется специальная лабораторная подготовка объекта к анализу.

Предварительное исследование растительных объектов начинается с проведения химической реакции на возможное присутствие опиума или соломы мака с помощью теста РЗ (10 %-й раствор формалина в серной кислоте, хлороформ, 5 %-й раствор карбоната калия). В случае появления окраски, соответствующей прилагаемой цветовой метке, объект передают на экспертизу. При отсутствии указанной окраски верхнего слоя жидкости отмечают окраску небольшого нижнего слоя (реактив Марки). Если он имеет фиолетовую, красно-фиолетовую, темно-красную или почти черную окраску, объект дополнительно испытывают на присутствие морфина, героина или кодеина с помощью теста Ф1 (2 %-й раствор формалина в серной кислоте с окисью алюминия в качестве нейтрализатора). В тех случаях, когда слой реактива Марки приобретает иную окраску, а также при отрицательных результатах дополнительного тестирования объект исследуют на присутствие в нем каннабиноидов (тест, содержащий раствор прочного синего Б2).

Исследование фармацевтической продукции начинается с реакции на возможное присутствие опиоидных алкалоидов, промедола или амфетаминов с помощью теста Ф1. О возможном присутствии в исследуемых образцах морфина, героина, кодеина, промедола или амфетаминов свидетельствует окраска, соответствующая цветовой метке. Для подтверждения присутствия указанных веществ рекомендуется использовать тест, содержащий 0,3 %-й раствор молибдата аммония в концентрированной серной кислоте (Ф8). Некоторые лекарственные препараты, не обладающие наркотическим действием, взаимодействуют с указанным выше тестом подобно

амфетаминам. Для подтверждения присутствия амфетаминов в исследуемом образце можно использовать тест Ф5 (1 %-й раствор нитропруссид натрия в 5 %-м водном растворе ацетона, 2 %-й раствор карбоната калия). Первитин (метамфетамин) дает с реактивами теста Ф1 характерную очень интенсивную коричневатобурую окраску. С реактивами теста Ф8 первитин дает желтую окраску, а с реактивами теста Ф5 практически не взаимодействует.

Кокаин тестируют с помощью 2 %-го водного раствора роданида кобальта и хлороформа (тест Ф4). Появление голубой окраски нижнего хлороформного слоя свидетельствует о возможном присутствии кокаина. Эфедрин и псевдоэфедрин тестируют с помощью реактивов теста Ф6. Фиолетовая окраска верхнего слоя свидетельствует о возможном присутствии эфедрина или псевдоэфедрина в объекте, что необходимо подтвердить путем использования теста Ф9 (фиолетовая окраска нижнего слоя).

Лизергиновую кислоту и ее производные определяют с помощью реактивов, входящих в состав теста Ф7 (5 %-й раствор п-диметиламинобензальдегида в смеси этанола и ортофосфорной кислоты 1:1, окись алюминия). Чтобы отличить лизергиновую кислоту и ее производные от аминокислот триптофана или триптамина, рекомендуется использовать тест Ф8. В этом случае лизергшсовая кислота и ее производные дают зеленую окраску, а триптофан и триптамин не дают окрашенных продуктов реакции.

Для установления наличия каннабиноидов предлагаются два варианта реагентов: с прочным синим Б и прочным синим ББ. Следует отметить, что процесс исследования с использованием предложенных реагентов невозможен во внелабораторных условиях. Аналогичный недостаток имеет и методика предварительного исследования объектов из травы эфедры, которая позволяет определять в исследуемых объектах эфедрин или псевдоэфедрин.

Описанные выше и применяемые на практике методики предварительного исследования наркотических средств и сильнодействующих веществ позволяют решить основную задачу предварительного исследования – может или не может исследуемое вещество относиться к наркотическим или сильнодействующим, и если да, то сориентировать его групповую принадлежность и определить количество исследуемого вещества, поскольку именно эти критерии служат основанием для возбуждения уголовных дел, связанных с незаконным оборотом наркотиков.

*4. Предмет, объекты, задачи и типовые вопросы, решаемые криминалистической экспертизой наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров.*

Судебно-экспертное исследование наркотических средств и психотропных веществ в зависимости от характера разрешаемых вопросов может осуществляться в рамках криминалистической экспертизы наркотических средств и психотропных веществ, судебно-биологической, судебно-медицинской экспертиз.

Предметом экспертизы наркотических средств и психотропных веществ являются фактические данные, обстоятельства уголовного дела, устанавливаемые с помощью экспертных исследований на основе положений криминалистики и специальных научных познаний о природе, свойствах, технологии кустарного или промышленного изготовления, методах исследования наркотических средств и психотропных веществ и анализа материалов уголовного дела, в связи с которым назначена экспертиза.

К объектам криминалистической экспертизы наркотических средств и психотропных веществ относятся:

- наркотические средства кустарного производства, получаемые из растений конопли и мака, а также части и целые растения конопли и мака;
- синтетические наркотические средства кустарного производства, запрещенные к применению в медицинской практике;
- наркотические средства, выпускаемые промышленностью;
- психотропные вещества;
- вещества, похожие по внешнему виду на наркотические и психотропные;
- предметы-носители со следами наркотических средств и психотропных веществ, в том числе орудия их кустарного производства.

Задачи криминалистической экспертизы наркотических средств и психотропных веществ:

- установление природы вещества (в том числе в микроколичествах на предметах-носителях);
- установление способа, технологии и иных характеристик кустарного производства наркотического средства или психотропного вещества;

– установление общей родовой, групповой принадлежности сравниваемых объемов наркотических средств и психотропных веществ – по природе, использованному сырью, технологии изготовления и др.;

– установление тождества конкретной массы наркотического средства или психотропного вещества по отделенной части;

– установление источника происхождения наркотического средства или психотропного вещества (общего источника происхождения нескольких образцов) – места произрастания исходного растительного сырья, места изготовления, хранения.

На разрешение криминалистической экспертизы наркотических средств и психотропных веществ обычно ставятся следующие вопросы диагностического характера:

1. Является ли представленное вещество наркотическим средством или психотропным веществом? Если да, то каким именно? Какова его масса?

2. Имеются ли на представленных объектах (флаконах, шприцах, ампулах, ватных дисках, табачных изделиях или их остатках и т. д.) следы наркотических средств или психотропных веществ? Если да, то каких именно?

3. Каково количественное содержание наркотически активных компонентов или психотропных веществ в представленных объектах?

4. Являются ли представленные вещества сырьем для изготовления или отходами производства наркотических средств?

5. Каким образом получено представленное наркотическое средство?

Вопросы идентификационного характера:

1. Составляли ли ранее единую массу представленные образцы наркотических средств?

2. Является ли представленное наркотическое средство или психотропное вещество частью конкретного объема наркотического средства или сильнодействующего вещества (во флаконе, пакете, мешке и т. д.)?

3. Имеют ли представленные образцы наркотических средств общий источник происхождения (место произрастания исходного

растительного сырья, лаборатория по производству наркотических средств, помещение для их хранения, транспортное средство, использованное для их перевозки)?

4. Изготовлено ли представленное наркотическое средство в условиях конкретной лаборатории?

Решение экспертных задач, для которых достаточно качественной оценки представленных объектов, чаще всего проводят с помощью методов микроскопии, качественного химического анализа и тонкослойной хроматографии. При необходимости же количественного определения наркотически активных компонентов используют оборудование, работа которых основана на методах газожидкостной хроматографии, атомного спектрального анализа, масс-спектрометрии, молекулярного спектрального и рентгенографического анализа.

#### *Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение понятий наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров, а также вопросов, связанных с их классификацией.

2. Изучение способов собирания наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров.

3. Рассмотрение способов предварительного исследования наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров.

4. Изучение предмета, объектов и задач криминалистической экспертизы наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров, а также типовых вопросов, решаемых экспертизой.

#### *Ход проведения практических занятий*

1. Рассмотрение понятий наркотических средств и психотропных веществ, а также вопросов, связанных с классификацией наркотических средств и психотропных веществ.

2. Анализ общих сведений о происхождении наркотических средств и психотропных веществ и их воздействия на человека.

3. Изучение способов собирания наркотических средств и сильнодействующих веществ.

4. Рассмотрение возможностей криминалистической экспертизы наркотических средств и психотропных веществ.



*Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. В каком году была принята и подписана Единая конвенция о наркотических средствах:

1962

\*1961

1963

1960

2. В каком федеральном законе даны основные понятия: наркотическое средство, психотропное вещество, прекурсор, аналог:

\*№ 3-ФЗ

№ 73-ФЗ

№ 277-ФЗ

Все ответы правильные

3. К наркотическим средствам относятся:

#опий

#героин

насвай

табак

4. К наркотическим средствам природного происхождения относятся:

#марихуана

героин

амфетамин

#маковая солома

5. К психотропным веществам относятся:

кокаин

орипавин

\*амфетамин

папаверин

6. Для предварительного исследования наркотических средств и психотропных веществ используются:

\*экспресс-тесты

хроматомасс-спектрометры

собака-детектор

поняты

7. К объектам криминалистической экспертизы наркотических средств и психотропных веществ относятся:

наркотические средства кустарного производства, получаемые из растений конопли и мака, а также части и целые растения конопли и мака;

синтетические наркотические средства кустарного производства, запрещенные к применению в медицинской практике;

наркотические средства, выпускаемые промышленностью;  
психотропные вещества;

предметы-носители со следами наркотических средств и психотропных веществ, в том числе орудия их кустарного производства

\*все ответы правильные

8. В каком постановлении Правительства РФ приведен перечень (список) наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров:

\*681

1002

934

964

9. При проведении экспертизы наркотических средств вопросом идентификационного характера является:

#составляли ли ранее единую массу представленные образцы наркотических средств?

является ли представленное вещество наркотическим средством или психотропным веществом? Если да, то каким именно? Какова его масса?

#имеют ли представленные образцы наркотических средств общий источник происхождения?

10. К наркотическим средствам, получаемым из конопли относятся:

#гашиш

#гашишное масло

насвай

#марихуана

11. В группу опиатов (опиодов) входят:

#героин

мескалин

#метадон

все ответы правильные

12. К синтетическим наркотическим средствам относятся:

#МДМА

марихуана

#N-метилэфедрон

все ответы правильные

13. Наркотически активным каннабиноидом является:

каннабинол

\*тетрагидроканнабинол

каннабидиол

все ответы правильные

14. Наиболее простым и применяемым реактивом на определение опиатов служит:

прочный синий Б

прочный синий ББ

\*реактив Марки

все ответы правильные

15. Иное название наркотика «крокодил»:

героин

смесь героина и метамфетамина

\*дезоморфин

дезоксирибонуклеиновая кислота

16. В УК РФ за незаконное хранение, приобретение, сбыт наркотических средств предусмотрена ответственность по статье:

282

159

\*228

234

## 4. Криминалистическое исследование волокон и волокнистых материалов

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Виды волокон и способы их получения. Виды и классификация волокнистых материалов.*

Волокна – тонкие, гибкие и прочные тела, у которых длина во много раз превышает очень малый поперечный размер. Волокна, используемые для выработки нитей и пряжи, называются текстильными волокнами. Элементарные волокна – одиночные волокна, которые не делятся на более мелкие (хлопковое, шерстяное и др.). Технические волокна – волокна, которые состоят из нескольких элементарных волокон и могут делиться на более мелкие волокна (волокно льна, пеньки, льна и др.).

В основу классификации волокон положено их происхождение (получение) и химический состав.

Признаки, позволяющие выделять отдельные волокна из общей массы в соответствии с принятой классификацией при их криминалистическом исследовании, определяются либо ботаническими (биологическими) особенностями сырья, из которого они вырабатываются, либо технологическими особенностями процесса их получения. При этом важнейшими из них являются морфологические признаки – признаки внешнего строения.

1. Классификация волокон природного происхождения.

Сырьем для получения натуральных волокон служат растения, волосной покров животных, выделения желез гусеницы-шелкопряда, а также асбест, добываемый из горных пород.

1.1. Волокна растительного происхождения.

Хлопок – один из основных видов сырья текстильной промышленности. Хлопковое волокно дает однолетние кустарниковое растение – хлопчатник. Волокно хлопка представляет собой сплюснутую извитую ленту с каналом внутри. Степень сплюснутости, извитости и размер канала в волокне хлопка зависят от степени его зрелости. Семена хлопчатника, покрытые волокнами, называются хлопком-сырцом. Основную массу хлопка-сырца пе-

рерабатывают в пряжу и лишь небольшую его часть, а также хлопковый пух применяют для изготовления медицинской, одежной и мебельной ваты.

Лен является вторым после хлопка главнейшим видом растительных волокон, применяемых в текстильной промышленности. Источником льняного волокна является однолетнее травянистое растение с тем же названием. Элементарные волокна льна представляют собой длинную тонкую и гладкую клетку с заостренными концами. В поперечном срезе элементарные волокна имеют вид многоугольника с четырьмя – шестью гранями с узким каналом в центральной части сечения.

Волокно кенафа получают из однолетнего растения с тем же названием, а волокно рами – из стеблей многолетнего растения – китайской крапивы или из стеблей растения рами белое.

Волокно кендырь выделяют из стеблей многолетнего кустарникового растения семейства кутровых.

1.2. Волокна животного происхождения получают путем обработки волосяного покрова животных и насекомых, который является источником получения сырья.

Волокно шерсти состоит из трех слоев: чешуйчатого, коркового и сердцевинного. Чешуйчатый слой – это тонкие роговидные пластинки различного размера и формы. Он защищает корковый слой от вредных химических и физических воздействий, в значительной степени обеспечивает блеск шерсти. Корковый слой шерсти состоит из веретенообразных клеток и определяет основные свойства волокна – его прочность, растяжимость, упругость, гибкость, мягкость. В клетках коркового слоя содержится пигмент, от которого зависит естественная окраска волокна. Сердцевинный слой шерсти состоит из рыхлых клеток и промежутков, заполненных воздухом. Этот слой уменьшает теплопроводность шерстяных волокон, но в то же время снижает их прочность, растяжимость, гибкость, извитость и другие свойства.

Натуральный шелк – это тончайшие нити, получаемые из коконов, завиваемых гусеницами шелкопряда. Элементарные нити натурального шелка представляют собой гладкие тонкие шелковинки значительной длины с неодинаковым по всей длине поперечным сечением – нить из округлой с одного конца становится постепенно лентовидной на другом конце. Внутреннее строение

элементарных шелковинок характеризуется наличием макромолекул фибриона, ориентированных вдоль оси волокна.

1.3. Волокном минерального происхождения, имеющим промышленное значение, является асбестовое волокно. В природе асбест встречается в виде минерала кризолита. Это водный силикат магния, образующий тонкие, гибкие и прочные кристаллы в виде волокон, которые механическим путем легко отделяются друг от друга. Эта способность асбеста расщепляться на тонкие (до 1 кв. мм) и короткие (от 4 до 26 мм) прочные волокна используется в технологии его производства.

## 2. Классификация волокон химического происхождения.

Химические волокна получают путем промышленного производства. Если химические волокна получают химической модификацией природных веществ (целлюлозы, белка), то их называют искусственными (вискозное, ацетатное и другие), а если в результате синтеза из простых веществ – синтетическими (капрон, нитрон и другие).

2.1. Искусственные волокна получают при химической переработке природных веществ (главным образом целлюлозы). Сущность метода химической модификации молекулы целлюлозы сводится к обработке ее раствора различными реагентами (в зависимости от способа либо раствором кислоты, либо щелочи) с последующим выделением в виде волокон – раствор продавливают через специальные колпачки с мельчайшими отверстиями (фильтры) в осадительную ванну или испарительную камеру. При этом растворитель либо испаряется за счет высокой температуры, либо полимер переходит из растворенного в твердое состояние за счет плохой растворимости в осадителе (растворителе, которым наполнена осадительная ванна).

2.2. Синтетические волокна изготавливаются из специально синтезируемых химических материалов (главным образом синтетических высокополимеров). Например, фенолформальдегидное волокно получают из фенолформальдегидных смол, которые образуются в результате взаимодействия фенола с формальдегидом в присутствии кислот или щелочей в качестве катализатора, полиэфирные – из полиэфирных смол, которые образуются поликонденсацией двухосновной ароматической терефталевой кислоты с

двухатомным спиртом и др. В общем можно отметить, что синтетические волокна получают поликонденсацией различных классов простых синтетических органических веществ.

Морфологические признаки, формирующиеся на стадии получения синтетических волокон, определяются так же, как и для искусственных, формой и размерами фильер.

Виды и классификация волокнистых материалов.

1) Пряжа и нити.

Пряжей называется тонкая нить, выработанная из коротких волокон посредством их скручивания и предназначенная для производства швейных ниток, тканей, трикотажа и других текстильных изделий. Сырьем для выработки пряжи служат прядильные волокна: хлопок, лен, шерсть, короткие волокна натурального шелка, штапельное волокно.

Совокупность процессов, при которых из коротких волокон получают непрерывную нить-пряжу, называется прядением.

Крученой пряжей называется нить, полученная скручиванием двух, трех и более одиночных нитей. Крученая пряжа отличается большей прочностью, превосходящей суммарную прочность одиночных нитей, высокой степенью равномерности, в свободном состоянии не раскручивается и не образует петель.

Чаще всего вырабатывают крученую пряжу, скрученную из двух нитей. Такая пряжа используется для выработки разнообразных тканей (маркизета, тафты, поплина, вельветкорда, трико и др.). Скручивая пряжу из нитей разных цветов, получают крученую пряжу мулине.

В три, четыре и более сложений чаще всего вырабатывают пряжу фасонной крутки. Сущность фасонного кручения состоит в том, что скрученные нити подаются с разной скоростью и при кручении нити большей длины образуют узелки, петли, спирали и другие неровности.

Разновидностей пряжи много, но здесь приводится классификация только по основным показателям.

По составу волокон пряжа может быть разделена на однородную и смешанную (разнородную). Однородная пряжа вырабатывается из сырья одного вида – хлопка, шерсти, вискозного, лавса-

нового, нитронового или хлоринового волокна, смешанная (разнородная) пряжа – из смеси различного по природе сырья, например шерсти с примесью вискозного волокна и др.

По отделке и окраске пряжа делится на суровую (без отделки), отбеленную, гладкокрашеную, меланжевую (из смеси цветных волокон), мулинированную (из двух или более разноцветных нитей), пряжи фасонного крашения и пеструю.

По строению пряжа делится на однониточную (получают на прядильных машинах путем правого или левого скручивания волокон), трощеную (состоит из двух и более продольно сложенных нитей, не скрученных между собой), фасонную крученую, высокообъемную.

По способу кручения она подразделяется на однокруточную (вырабатывается скручиванием двух или трех нитей одинаковой длины), многокруточную (образуется при повторном скручивании крученой пряжи), фасонную, армированную (имеет сердечник из синтетических комплексных нитей, обвитых по всей длине хлопковыми, шерстяными или штапельными волокнами), текстурированную (обладает объемностью, пористостью, пушистостью, мягкостью и высокой растяжимостью) и комбинированную (бывает эластичная – скручена из двух фасонных волокнистых нитей, прошедших термическую обработку, и ворсистая – формируется аэродинамическим способом: под воздействием струй сжатого воздуха волокна хлопка или шерсти перепутываются с комплексными синтетическими нитями).

Пряжа может быть правой крутки – витки на пряже идут слева снизу-вверх направо, и левой – витки идут справа снизу-вверх налево.

Главными технологическими показателями пряжи и нитей являются их тонины, плотность и направление крутки. Плотность крутки определяется количеством кручений, приходящихся на 1 м длины нити или пряжи.

## 2) Ткани, трикотаж, нетканые материалы.

Ткань – изделие, образованное в результате ткацкого производства переплетением перпендикулярных нитей, расположенных под углом друг к другу.



Переплетение нитей в ткани характеризует порядок взаимного перекрытия продольными нитями основы поперечных нитей утка и влияет не только на внешний вид, но и на свойства тканей.

Все вырабатываемые ткани классифицируются по ряду признаков в соответствии с утвержденными стандартами или торговыми прейскурантами.

Стандартной классификацией все ткани подразделяются по шести признакам:

- по назначению – на бельевые, платьевые, костюмные, пальтовые и др.;

- по виду и качеству используемого сырья – на хлопчатобумажные, льняные, шерстяные, шелковые;

- по структуре пряжи – на ткани из кардной, гребенной и аппаратной пряжи;

- по виду дополнительной обработки – на аппретированные, тисненные, несминаемые, малоусадные;

- по переплетению – на простые, сложные, мелкоузорчатые, крупноузорчатые;

- по способу производства и виду основной обработки – на суровые, беленые, гладкокрашеные, печатные и др.

Большую часть ассортимента составляют однородные ткани из хлопка, хотя все большее распространение получают ткани из хлопка с добавлением вискозных, полинозных, лавсановых, нитроновых волокон, а также из хлопчатобумажной пряжи, скрученной с вискозными и капроновыми нитями.

Трикотаж – это вязаное полотно или готовое изделие, получаемое из одной или нескольких нитей, изогнутых в петли и соединенных между собой узелками. Элементом микроструктуры трикотажа является нить, а часть элемента (нити), повторяющаяся многократно в виде петель или отрезков (криволинейных или прямолинейных), – элементарным звеном.

Нетканые материалы – изделия, полученные из текстильных нитей и волокон путем их набивки, прошивки, наклейки на какое-либо основание. Таким путем вырабатывают ватины, войлок, прокладочные материалы, некоторые виды искусственного меха, ковровых изделий.

Крученые и плетеные изделия подразделяют на пять групп: ниточные, шпагатные, веревочные, шнуровые и канатные. Исходными элементами при этом служат: пряжа из лубяных и других волокон, искусственные и синтетические комплексные нити и мононити.

К ниткам относятся самые тонкие крученые изделия.

Шпагаты могут быть одно-, двух-, трех-, четырех- и шестиниточными. Их диаметр колеблется от 1,1 до 4,4 мм.

Веревки – диаметр находится в пределах от 4,5 до 26,0 мм.

Шнуры – это крученые или плетеные изделия диаметром от 1,5 до 12,0 мм. В отличие от шпагатов и веревок они более плотные, обладают большей степенью скручиваемости.

Канаты – крученые и плетеные изделия диаметром более 25,0 мм.

Для крашения текстильных материалов используют поверхностную окраску, способ печати и крашение химических волокон в массе. Поверхностное крашение сводится к погружению материала в раствор красителя. Крашение способом печати осуществляется с помощью печатных валиков.

## *2. Обнаружение, фиксация и изъятие волокон и предметов одежды.*

Можно выделить несколько ситуационных моментов, специфичных для локализации текстильных волокон.

На одежде и теле потерпевшего и преступника наслоения могут встречаться практически на всех участках, это зависит от механизма их контакта с изделиями из волокнистых материалов.

Непосредственно на месте преступления локализация волокон от субъекта преступления наиболее вероятна:

- на предметах, которые он мог передвигать;
- на предметах, на которых он мог сидеть, лежать и т. д.;
- в узких проходах между предметами, которые он открывал, взламывал.

При дорожно-транспортных происшествиях следоносителями волокон в основном являются автотранспортные средства, а следообразующим объектом служит одежда потерпевшего.

Охватить все возможные варианты локализации микрообъектов – текстильных волокон на различных объектах события преступления, невозможно – все зависит от конкретной ситуации и механизма события.

Стадией, предшествующей поиску текстильных волокон, должно предшествовать мысленное моделирование произошедшего события.

После умозрительного воспроизведения приступают к визуальному исследованию объектов, могущих быть носителями наложений волокон. Для этого необходимо яркое освещение и оптические увеличивающие приспособления. Когда волокна находятся на предмете, аналогичном или близком по цвету, то их обнаружение облегчается использованием цветных светофильтров, повышающих контраст волокон на фоне поверхности предмета-носителя, а также с помощью ультрафиолетовых осветителей.

Для работы с микрообъектами на месте происшествия рекомендован комплект инструментов «Капля».

При обнаружении и изъятии волокнистых материалов и изделий из них следует, с одной стороны, руководствоваться правилами, которые распространяются на вещественные доказательства всех видов. С другой стороны, необходимо придерживаться специальных рекомендаций, разработанных с учетом специфики объектов данного рода экспертизы.

Анализ экспертной практики показывает, что нарушение правил работы с вещественными доказательствами при осмотре мест происшествий нередко является причиной отказа экспертов от решения поставленных вопросов или существенно затрудняет оценку выявленных признаков.

Существенным недостатком следственной практики является нарушение последовательности назначения экспертиз. Например, экспертизы волокнистых материалов назначаются после проведения судебно-медицинской экспертизы. Между тем при проведении судебно-медицинской экспертизы волокна не только могут быть утрачены, но и могут образоваться дополнительные наложения волокон.

Микроволокна могут служить в качестве доказательств по уголовному делу только тогда, когда они правильно зафиксиро-

ваны и процессуально оформлены. Способы фиксации таких объектов традиционные: описание в протоколе следственного действия, фотографирование, зарисовка, изготовление схем, чертежей. Однако применение каждого из названных способов имеет свою специфику. В протоколе следственного действия необходимо описать:

- объект, на котором имеется волокно;
- локализацию расположения волокна по отношению к устойчивым ориентирам;
- характер связи с предметом-носителем;
- внешние признаки волокна – цвет, размер, форму.

Для большей наглядности протокольного описания используют фотографирование по правилам, разработанным в криминалистике.

По возможности микроволокна следует изымать вместе с предметом-носителем. Существует несколько способов изъятия микроволокон, если изъятие его вместе с предметом-носителем невозможно. Например, если след образован волокнами, взаимное расположение которых может иметь криминалистическое значение, то для его изъятия используют липкие пленки и ленты, обладающие специальными свойствами. Липкое вещество, которым покрыты эти материалы, химически нейтрально, что обеспечивает сохранность свойств и признаков изымаемых волокон.

При использовании для изъятия микроволокон липких лент, не имеющих покровного слоя, последний заменяют полосками листового стекла, ширина которого равна ширине ленты.

Если взаимное расположение волокон не несет криминалистической информации, а важен лишь сам факт обнаружения конкретных волокон на определенном месте (предмете), то в этом случае волокна изымаются с помощью пинцета или слегка увлажненной поролоновой губки. Данные способы нарушают топографию расположения микроволокон, но зато позволяют собрать их с больших поверхностей и в полном объеме.

Волокна, обнаруженные на выступающих частях преграды, снимают пинцетом и помещают между предметными стеклами, края которых скрепляются липкой лентой.

### *3. Задачи и методы предварительного исследования объектов волокнистой природы.*

Основной задачей предварительного исследования объектов волокнистой природы является получение информации диагностического характера об искомом объекте – изделии из волокнистых материалов, фрагменты которого обнаружены на месте происшествия. Информацию можно использовать для поиска данного изделия и его владельца, выдвижения следственных версий. Однако при наличии проверяемого объекта – изделия из волокнистых материалов, от которого предположительно отделились обнаруженные волокна либо фрагменты иных волокнистых материалов, в ходе предварительного исследования не исключена возможность ориентировочной проверки этого предположения.

Предварительному исследованию с целью диагностики изделия (изделий), от которого они отделились, должны подвергаться только те волокнистые наслоения, вероятность образования которых в связи с расследуемым событием достаточно высока.

Основные признаки относимости единичных волокон к событию преступления:

– обнаружение волокон на элементах обстановки места происшествия, с которыми происходило интенсивное механическое взаимодействие одежды участников события;

– обнаружение в одном месте множества сходных между собой волокон (наличие одного-двух волокон даже в месте проникновения может носить случайный характер).

Методы предварительного исследования объектов волокнистой природы:

– органолептические;

– измерительные;

– исследование люминесценции в УФ-лучах;

– микроскопические.

Органолептические методы, реализуемые невооруженным глазом и с помощью луп, позволяют выявить следующие внешние признаки волокон: их количество, форма, ориентировочная толщина (предварительная дифференциация на тонкие, средней толщины и толстые) и длина, цвет, блеск, макроструктура, наличие посторонних частиц.

Цвет волокон. При описании цвета отмечают основной цвет, насыщенность, оттенок. Определение цвета по возможности проводят сравнением с приведенными в определителе цвета текстильных материалов.

При определении цвета изделия по отделенным от него единичным волокнам необходимо учитывать, что цвет единичных волокон значительно светлее цвета материала изделия, от которого они отделились.

Если в одном месте обнаружено множество только одноцветных волокон, можно предположить, что изделие, от которого они отделились, также одноцветное. Если волокна бесцветные – изделие белого цвета, если волокна окрашены, цвет его несколько темнее, чем цвет волокон. Например, волокна голубые – изделие синее, волокна зеленые – изделие темно-зеленое, волокна темно-коричневые – изделие черное и т. д.

Если в одном месте обнаружено множество разноцветных волокон, значит, для изготовления изделия, от которого волокна вероятно отделились, был использован смесевой волокнистый материал, в состав которого входят волокна соответствующих цветов.

Если обнаружено множество неравномерно окрашенных волокон, у которых бесцветные участки чередуются с окрашенными (в том числе в разные цвета), можно предположить, что данные волокна отделились от изделия, окрашенного способом печати (с рисунками соответствующих цветов).

Форма волокон. Как уже отмечалось, для придания изделиям из химических волокон некоторых свойств, присущих продукции из шерсти, нити, в которые входят химические волокна, подвергают текстурированию – специальной термообработке, придающей волокнам устойчивую извитость. Текстурированные же нити обычно применяются для получения трикотажных изделий.

Измерительные методы используют для установления длины и толщины (диаметра) волокон с использованием линеек, измерительных (текстильных) луп, микроскопов. Диаметр волокон устанавливается при микроскопическом исследовании с использованием окулярного микрометра.

Длина и толщина (диаметр) химических волокон позволяют судить о возможном происхождении их из пряжи или нитей, а

также о виде натуральных волокон, с которыми они могли образовывать смеску.

Длина штапелек химических волокон соответствует длине натуральных волокон, с которыми они составляют смеску.

Волокна длиной 80–100 мм применяются для выработки шерстяных камвольных изделий; 60–70 мм – шерстяных суконных изделий; 90 мм – льняных изделий, а также искусственного меха; 35–38 мм – хлопчатобумажных изделий; 35 и 65 мм – шелковых изделий.

Химические волокна, используемые в смеси с шерстяными, обычно имеют диаметр примерно в 2 раза меньше по сравнению с примененными волокнами шерсти.

Длинные химические волокна (при срезании могут быть короткими) двух толщин, часть из которых блестящие круглые, лентовидные, бобовидные или гантелевидные толщиной до 100 мкм (имитация остевых волос), другая часть – круглые, бобовидные или гантелевидные, обычно матированные волокна толщиной до 20 мкм (имитация пуховых волокон), характерны для волокон, отделившихся от изделия из искусственного меха (шапки, воротника, куртки, шубы).

Исследование люминесценции в УФ-лучах проводят с помощью обычных ультрафиолетовых осветителей, часто используемых в ходе осмотров мест происшествий. Цвет люминесценции является дополнительным дифференцирующим признаком, позволяющим определить тип обнаруженного волокна.

Цвет люминесценции в УФ-лучах некоторых типов волокон:

Хлопок.....	ярко-голубой
Шерсть.....	желтовато-белый
Вискозное.....	желтый или желтовато-белый
Ацетатное.....	бледно-голубой
Полиэфирное (лавсан).....	бесцветный
Полиамидное (капрон).....	голубовато-белый
Поливинилхлоридное (хлорин)...	голубовато-зеленый
Акрилонитрильное (нитрон).....	сине-фиолетовый

Микроскопические методы позволяют по морфологическому строению волокон (для этого используют признаки строения волокон в продольном положении, рассмотренные выше) определить:

– тип волокон (натуральные или химические);

- ориентировочный способ их окрашивания;
- для натуральных – вид (шерсть, шелк, хлопок и т. д.);
- для химических – профилированные или непрофилированные волокна, наличие матировки.

Определив, какие волокна входят в состав исследуемых объектов (обрывок пряжи, комочки пилле и т. д.), можно установить, при изготовлении каких видов изделий (верхняя одежда, белье и др.) используется эта смесь волокон.

Для определения исходного текстильного материала при исследовании волокон одежды необходимо установить следующее: какие волокна входят в состав исследуемого объекта (вид, метрическая характеристика, наличие матирующих веществ, текстурирование); являются ли исследуемые волокна частью пряжи или нитей.

Предварительное исследование обрывков пряжи и нитей проводят с помощью тех же методов, что и для единичных волокон.

#### *4. Предмет, объекты, задачи и типовые вопросы криминалистической экспертизы волокон и волокнистых материалов.*

Предметом экспертизы волокон и волокнистых материалов являются фактические обстоятельства, связанные с изготовлением и эксплуатацией предметов одежды и других текстильных изделий, отождествлением текстильных изделий по их следам (волокнам) на объектах-носителях (одежда и обувь участников происшествия, орудия преступления, отделяемые детали транспортных средств, срезы ногтей с рук потерпевших, дактилоскопические пленки с микрочастицами, изъятыми с различных объектов), которые могут иметь значение доказательств по уголовным делам, устанавливаемые на основе криминалистического исследования волокнистых материалов и изделий из них.

К объектам волокнистой природы, исследуемым путем проведения криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий, относятся изделия из текстильных материалов: предметы одежды, крученые, плетеные и вязаные изделия (шнуры, веревки и т. п.), чехлы, обивка мебели и сидений автомобилей, предметы домашнего обихода (постельное белье, шторы, покрывала и т. п.), а также фрагменты этих изделий в виде отдельных деталей одежды, кусочков ткани и трикотажа, остатков от сожжения предметов одежды, микрочастиц волокон, фрагментов нитей, веревок



и шнуров, оставшихся на месте происшествия, орудиях преступления, на одежде и частях тела потерпевшего и подозреваемых.

В качестве объектов-носителей на экспертизу направляют предметы одежды и обувь участников происшествия, ножи и другие орудия преступления, отделяемые детали транспортных средств, срезы ногтей с рук потерпевших, дактилоскопические пленки с микрочастицами, изъятыми с ладоней и других частей тела трупа, с поверхности крупногабаритных объектов.

Основными задачами экспертизы волокнистых материалов и изделий из них являются следующие:

- установление конкретной родовой и групповой принадлежности текстильных волокон, нитей, тканей, трикотажа, деталей одежды;

- установление общей родовой (групповой) принадлежности волокон-наслоений на одежде преступника с волокнами материалов одежды жертвы (и наоборот);

- установление факта контактного взаимодействия комплектов одежды между собой по следам текстильных волокон и загрязнениям на одежде;

- установление факта контактного взаимодействия комплекта одежды с орудием преступления (нож, палка и др.) или транспортным средством по следам текстильных волокон в совокупности с другими следами (металлы, смазка, лакокрасочные покрытия и др.).

Кроме того, можно осуществить идентификацию целого (комплекта одежды, предмета одежды, куска ткани) по его частям, а также реконструкцию первоначального вида и целевого назначения текстильного материала или предмета одежды по остаткам от сожжения.

Уже само наличие волокон от определенных изделий, механизм их повреждения и локализация в конкретных местах нередко позволяют установить фактические данные события преступления.

На современном этапе развития экспертизы по микрочастицам волокон не всегда удается решить вопрос о том, какому предмету одежды принадлежала каждая из разновидностей волокон. Ориентировка следственных работников на то, чтобы по микрочастицам решать вопросы в основном идентификации, в конечном

счете привела к тому, что такие экспертизы большей частью заканчивались установлением видовой (групповой) принадлежности. Стандартизация технологических процессов изготовления текстильных волокон, материалов и изделий из них, однотипность изменений в структуре и составе однородных изделий под влиянием эксплуатационных факторов – все это является причиной существенных трудностей при выявлении индивидуализирующих признаков при установлении принадлежности волокон-наложений конкретному предмету.

Значительно большую вероятность решения, по сравнению с индивидуальным отождествлением, имеет задача установления факта контактного взаимодействия элементов вещной обстановки.

Основным методом исследования волокон в настоящее время является микроскопия, позволяющая анализировать морфологическое строение волокнистых материалов, определять ряд их физических показателей. На использовании микроскопов основано и исследование отдельных волокон по растворимости, хемостойкости.

При решении отдельных вопросов, ставящихся на разрешение экспертизы, традиционно используется следующая схема исследования.

1. Определение наличия волокон и картины их локализации.

Тщательное изучение поверхности предметов-носителей при ярком освещении. Фиксация мест расположения обнаруженных волокон. Изучение состояния наслоений и характера их связи с поверхностью предметов-носителей (нахождение изолированных волокон; в виде комочков; наличие на волокнах и соседних участках загрязнений, частиц краски, крови).

2. Определение видовой принадлежности единичных волокон и механизма их отчленения.

Изъятие обнаруженных волокон и сопутствующих им загрязнений с объектов-носителей, предварительная сортировка волокон по внешним признакам и цвету. Установление вида волокон (по морфологическому строению, оптическим свойствам, температуре плавления, растворимости и т. д.). Определение механизма отчленения волокон (исследование повреждений волокон и особенностей краевых сечений, установление характера и распре-

ления интерференционных окрасок в поляризованном свете, в случае необходимости – сопоставление особенностей строения, повреждений с экспериментальными образцами).

3. Установление признаков изделия по единичным волокнам и отдельным их образованиям.

Анализ особенностей изделия, отразившихся в строении волокон и их образовании: извитость, степень крутки, однородность окраски и т. д. Определение видовой принадлежности волокон.

4. Определение принадлежности единичных волокон конкретному изделию. (Решение этого вопроса в методическом отношении наиболее сложно).

1) Предварительное раздельное исследование сравниваемых объектов:

- исследование волокон;
- определение вида волокон, отразившихся признаков изделия, особенностей механизма отчленения;
- исследование изделия;
- анализ однородности изделия по волокну, цвету, переплетению; определение вида волокон, входящих в изделие;
- выявление участков изделия, от которых могли быть отделены обнаруженные волокна (исследование характера и особенностей строения поверхности, определение наличия потертостей, разрывов и т. д.).

2) Приготовление образцов для сравнения с единичными волокнами:

- отбор волокон с разных участков изделия (при необходимости производится экспериментальное отделение волокон от изделия способом, аналогичным механизму образования обнаруженных волокон);
- особые трудности в подборе сопоставляемых объектов могут возникнуть, когда предметы, представленные для сравнения, подвергались стирке, химической чистке; в таких случаях целесообразно прибегнуть к эксперименту и на аналогичных изделиях установить, к каким изменениям волокон могли привести эти действия.

3) Сравнительное исследование волокон, которое проводится по следующим признакам:

- поперечное сечение;

- продольное строение, толщина, длина, извитость;
- характер анизотропии и величина двойного лучепреломления (могут использоваться и другие оптические характеристики);
- интервалы и кинетика плавления и растворения;
- цвет и свойства красителей;
- механизм отчленения и повреждения.

Приведенная схема учитывает лишь общие принципы сравнительного исследования волокон и, естественно, может изменяться, дополняться в зависимости от задач экспертизы, состояния и количества обнаруженных волокон, технического оснащения лаборатории.

Типовые вопросы, решаемые в рамках экспертизы волокон и волокнистых материалов, могут быть сформулированы в следующем виде:

1. Имеются ли на предметах одежды потерпевшего микрочастицы текстильных волокон общей родовой (групповой) принадлежности с волокнами материалов предметов одежды подозреваемого?

2. Имеются ли на предметах одежды подозреваемого микрочастицы текстильных волокон общей родовой (групповой) принадлежности с волокнами материалов предметов одежды потерпевшего?

3. Если на предметах одежды подозреваемого и потерпевшего имеются следы взаимодействия в виде наслоений микрочастиц текстильных волокон общей родовой (групповой) принадлежности, то не находились ли комплекты одежды в контактном взаимодействии?

4. Имеются ли на ногтевых срезах кистей рук и среди микрочастиц с рук потерпевшего, изъятых на дактилоскопическую пленку, микрочастицы волокон общей родовой (групповой) принадлежности с волокнами материалов предметов одежды подозреваемого?

5. Имеются ли на орудии преступления (ноже, палке, отвертке и т. д.) микрочастицы текстильных волокон общей родовой (групповой) принадлежности с волокнами материалов предметов одежды потерпевшего?

6. Имеются ли на одежде потерпевшего микрочастицы материалов (древесины, металла, лакокрасочных покрытий и т. п.) или

следы веществ (смазки) общей родовой (групповой) принадлежности с соответствующими материалами и веществами орудия преступления?

7. Если на орудии преступления и предметах одежды потерпевшего имеются следы взаимодействия в виде наслоений микрочастиц текстильных волокон и иных материалов общей родовой (групповой) принадлежности соответственно, то следует поставить вопрос о том, не находились ли эти объекты в контактном взаимодействии?

Аналогичные вопросы возможно ставить также и в отношении частей транспортного средства или преград, например:

1. Имеет ли объект, обнаруженный на месте происшествия, общую родовую (групповую) принадлежность с деталью предмета одежды потерпевшего (или подозреваемого)?

2. Составляли ли ранее единое целое предмет одежды и объект, обнаруженный на месте происшествия?

#### *Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение научных и технико-криминалистических основ использования специальных знаний при криминалистическом исследовании веществ, материалов и изделий из них, предмета, задач и содержания криминалистической экспертизы веществ, материалов и изделий.

2. Рассмотрение видов и классификаций волокнистых материалов.

3. Рассмотрение задач и методов, используемых при предварительном исследовании объектов волокнистой природы.

#### *Ход проведения практических занятий*

1. Изучение способов обнаружения, фиксации и изъятия волокон и предметов одежды.

2. Изучение предмета, объектов, задач и вопросов криминалистической экспертизы волокон и волокнистых материалов.

#### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Волокна природного происхождения подразделяются на...  
растительные  
животные  
минеральные

\*все ответы правильные

2. Волокна химического происхождения подразделяются на...

#искусственные

#синтетические

минеральные

все ответы правильные

3. К волокнам растительного происхождения относятся:

#хлопок

шелк

#лен

все ответы правильные

4. К волокнам животного происхождения относятся:

хлопок

\*шелк

\*шерсть

все ответы правильные

5. К минеральным волокнам относятся:

полиамидное волокно

\*асбест

шелк

капрон

6. К синтетическим волокнам относятся:

нейлон

капрон

лавсан

\*все ответы правильные

7. С помощью органолептических и микроскопических методов исследования волокон определяют:

#цвет, блеск

#длину размеры

#направление и степень крутки

химический состав

8. Основной метод исследования волокон:

химические капельные реакции

воздействие УФ-излучением

\*микроскопия

газовая хроматография

9. По составу волокон пряжа может быть разделена на...

однородную

разнородную

\*все ответы правильные

10. По отделке и окраске пряжа делится на...

суровую

отбеленную

гладкокрашенную

\*все ответы правильные

11. По способу кручения пряжа подразделяется на...

#однокруточную

#многокруточную

винтовую

#армированную

12. Непосредственно на месте преступления локализация волокон от субъекта преступления наиболее вероятна:

на предметах, которые он мог передвигать

на предметах, на которых он мог сидеть, лежать и т. д.

в узких проходах между предметами, которые он открывал, взламывал

\*все ответы правильные

13. Микроскопические методы позволяют по морфологическому строению волокон определить:

#тип волокон (натуральные или химические)

#ориентировочный способ их окрашивания

химический состав

все ответы правильные

14. Для определения типа волокон используют данные по их:

растворимости в органических растворителях

хемостойкости

поведению в пламени спиртовой горелки

\*все ответы правильные

15. Вискозное волокно является:

\*искусственным

синтетическим

растительным

животным

16. Основными задачами экспертизы волокнистых материалов и изделий из них являются следующие:

установление конкретной родовой и групповой принадлежности текстильных волокон, нитей, тканей, трикотажа, деталей одежды

установление общей родовой (групповой) принадлежности волокон-наслоений на одежде преступника с волокнами материалов одежды жертвы (и наоборот)

установление факта контактного взаимодействия комплектов одежды между собой по следам текстильных волокон и загрязнениям на одежде;

установление факта контактного взаимодействия комплекта одежды с орудием преступления (нож, палка и др.) или транспортным средством по следам текстильных волокон в совокупности с другими следами (металлы, смазка, лакокрасочные покрытия и др.)

\*все ответы правильные



## 5. Криминалистическое исследование лакокрасочных материалов и покрытий

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

1. Общие сведения о лакокрасочных материалах и покрытиях, технология окраски.

При проведении следственных действий (по обнаружению, фиксации, изъятию, упаковке и предварительному исследованию) на месте происшествия, а особенно фиксации следов (в протоколе), необходимо грамотно оперировать терминами. К сожалению, в настоящее время отсутствует стандарт на терминологию для материалов в лакокрасочной промышленности, а в технической литературе используются различные термины-синонимы.

В производстве лакокрасочных материалов (ЛКМ) различают основные материалы и вспомогательные. Назначение основных материалов – создание лакокрасочных композиций (лаков, красок, эмалей, грунтов и т. д.) различной консистенции, которые в процессе сушки затвердевают, образуют покрытия. К ним относятся:

- а) пленкообразующие вещества (природные и синтетические смолы, растительные масла и т. п.);
- б) пигменты органические и неорганические (фталоцианиновые, двуокись титана, окись цинка и т. п.);
- в) наполнители (тальк, мел, гипс, слюда, асбест и т. п.);
- г) разбавители, растворители, разжижители (эфир, кетоны, спирты, углеводороды и т. п.).

Для придания ЛКМ определенных свойств (смачиваемости, текучести, эластичности и т. п.) к ним добавляют вспомогательные материалы. Среди них различают:

- а) пластификаторы для придания эластичности (касторовое масло, ДБФ, совол и др.);
- б) сиккативы для ускорения высыхания (свинцовые, марганцовые, резинаты, нафтенаты и др.);
- в) добавки: отвердители, ускорители, инициаторы, тиксотронные добавки (поверхностно-активные вещества).

Способы нанесения ЛКМ. Использование ЛКМ подразумевает различные способы нанесения на окрашиваемую поверхность. Различают следующие основные способы:

- а) пневматическое распыление без нагрева и с нагревом (этим методом наносят примерно 70 % выпускаемых ЛКМ);
- б) распыление под высоким давлением без нагрева и с нагревом (безвоздушное распыление);
- в) распыление в поле высокого напряжения (электроокраска);
- г) электроосаждение водоразбавляемых ЛКМ;
- д) аэрозольное распыление;
- е) струйный облив;
- ж) налив, валками, в барабанах;
- з) ультразвуковое распыление;
- и) с помощью кисти.

Порошкообразные ЛКМ наносятся напылением.

Технологический процесс нанесения ЛКМ на автозаводах включает следующие основные операции:

1. Очистка. Кузов автомобиля устанавливается на погружной скид. Затем происходит очистка от оставшейся после сварки грязи. Остов кузова проходит обмывку и обдувку. Обдувается кузов потоком воздуха под огромным давлением. Процесс полностью автоматизирован.

2. Фосфатирование – нанесение на кузов специальной фосфатной пленки, которая представляет собой очень тонкий слой солей металлов. В будущем она будет защищать автомобиль от коррозии. Для фосфатирования заготовку для авто окунают в огромные емкости (ванны) с нужным веществом. Все это также осуществляется с помощью специальной техники.

3. Первичное грунтование – кузов опять погружают в емкость, но уже с грунтом, затем пропускают ток, в результате покрытие становится стойким к воздействию растворителей, смазок и масел.

4. Нанесение мастики и вторичное грунтование – на данном этапе кузов перемещают с погружного на покрасочный скид, после чего наносятся мастики двух видов: шовного и противоржавного. Затем кузов снова грунтуется, при этом учитывается буду-

щий цвет автомобиля – для темных и светлых оттенков используют разные грунты. Именно поэтому в дальнейшем перекрасить машину, например из черного в белый, довольно сложно.

5. Покраска разбита на несколько этапов: покрытие краской; нанесение лака; сушка.

При необходимости часть операций повторяется. Общая толщина многослойного заводского изготовления ЛКП обычно составляет 90–110 мкм, при перекраске может достигать до 130–140 мкм. Специальные автомобили (такси, санитарные и т. д.) подвергают дополнительным отделочным операциям – цировке и декалькомании.

Цировка – окантовка, сводящаяся к нанесению тонких линий по краям окрашенных плоскостей или на грани перехода от поверхности, окрашенной одним цветом, к поверхности, имеющей другой цвет.

Декалькомания – перевод на окрашенную поверхность надписей, эмблем, шкал, гербов и других обозначений, выполненных литографским или иным типографским способом на специальной бумаге. Перевод осуществляется путем снятия отпечатка (калькомы) с набухшей бумаги и его закрепления на необходимом месте с помощью клеевого слоя, который нанесен на обратную сторону отпечатка.

*2. Обнаружение, фиксация, изъятие и упаковка лакокрасочных материалов и покрытий, обнаруженных на месте происшествия, и их предварительное исследование.*

При работе на месте происшествия в процессе раскрытия и расследования преступлений проводится:

1. Обнаружение окрашенных предметов.
2. Обнаружение предметов, на которых могут быть оставлены следы ЛКМ и ЛКП.
3. Обнаружение емкостей с жидкостями и предположительное отнесение их к ЛКМ.

При расследовании большинства тяжких преступлений значительную информацию получают в результате осмотра одежды, как потерпевшего, так и подозреваемого лица. Поэтому ниже рассмотрим основные тактические приемы осмотра одежды, рекомендуемые методическим пособием.

Осмотр одежды. Одежда направляется на криминалистическую экспертизу лакокрасочных материалов и покрытий (либо комплексную) в качестве предмета-носителя следов взаимодействия с окрашенным предметом, емкостью с ЛКМ и др. Основная задача осмотра – установление наличия на одежде следов-микрочастиц ЛКМ, признаков механизма их образования, а также обнаружение и исследование иных следов, в том числе повреждений, образованных при контактном взаимодействии с предметом, имеющим окрашенную поверхность. Исследование следов повреждений выполняют только после обнаружения, фиксации и изъятия микрочастиц ЛКМ. Исключение составляют случаи, когда частицы ЛКМ формируют вещество следа-отпечатка.

Осмотр выполняют в лабораторных условиях. Одежду раскладывают на чистом листе бумаги и расправляют. При осмотре фиксируют количество, форму, размеры следов, в том числе образованных совокупностью их «контактных зон», локализацию частиц и топографию размещения следов на поверхности одежды. Местоположение следов указывается по отношению к постоянным точкам-ориентирам. Их должно быть не менее двух (боковой шов, угол петли и т. п.). С учетом роста потерпевшего и положения тела в момент наезда (из заключения судебно-медицинского эксперта) устанавливается расстояние от следов до дорожного покрытия (в случае расследования дел, связанных с ДТП). Следы фиксируют методом судебной фотографии, а также графически с использованием стрелок-указателей. Одежду осматривают визуально, затем с помощью лупы и при необходимости в поле зрения микроскопа. Для обнаружения микрочастиц ЛКМ и микроследов разрушения структуры текстильного материала используют косо-направленное освещение, соответствующие светофильтры и данные заключения судебно-медицинского эксперта.

При обнаружении наслоений частиц ЛКМ (как и других) необходимо решить, не отображают ли они конструктивные особенности детали (участка) поверхности следообразующего объекта (бампер ТС, ободок фары и т. п.).

При необходимости исследуют осыпь с поверхности одежды и внутреннюю поверхность упаковочного материала. Если микрочастиц ЛКМ не обнаружено, то одежду встряхивают над листом бумаги и образовавшуюся осыпь тоже исследуют.

Хотя значительное количество экспертиз лакокрасочных материалов и покрытий, проводимых в России, связано с расследованием дел дорожно-транспортных происшествий транспортных средств, тактические приемы при осмотре ТС, описанные в литературе, могут быть использованы при расследовании других уголовных дел. Далее рассмотрим основные тактические приемы при осмотре ТС.

Осмотр ТС проводится обычно на открытой площадке, желательно при хорошем дневном освещении. В ходе осмотра фиксируют его вид, марку и модель, цвет декоративной эмали его покрытия, наличие на его поверхности повреждений и деформаций, следов-отпечатков и следов-наслоений (ЛКМ другого ТС, текстильных материалов одежды и др.). Устанавливается местоположение основной совокупности следов (спереди, справа, слева и т. п.). Проводится предварительная дифференциация контактных следов на статические и динамические. В отношении следов, образованных материалом (веществом) воздействующего объекта, в предположительной форме устанавливается их природа. Описываются и фиксируются наиболее информативные следы (их форма, размеры, количество, направление в пространстве, топография, расстояние от них до дорожного покрытия). Информативные следы фотографируют, применяя метод обзорной съемки, а отдельные – с использованием крупномасштабной съемки.

При исследовании лакокрасочных материалов и покрытий предварительно определяют способ окраски ТС – заводской или кустарный (нанесенный в процессе ремонтных работ), отмечают особенности нанесения материалов на отдельных участках (подкраска, перекраска), фиксируют видоизменения (разрушения) части ЛКП.

В процессе осмотра отбирают образцы ЛКМ, если полностью окрашенный предмет изъять невозможно. При этом должна быть обеспечена представительность. Образцы для сравнительного исследования следует отбирать с нескольких участков (не менее 5) одной детали. Не следует исключать повторный отбор образцов.

Опыт работы показывает, что отобранные образцы в виде скобков и представляющие собой пылевидную массу практически не пригодны для криминалистического исследования. Наиболь-

шей информативностью обладают, естественно, целые окрашенные предметы, но в случае невозможности их изъятия лучше выпилить образец с подложкой основного материала. В ряде случаев можно отбирать сколы ЛКП, причем таким образом, чтобы на внутренней поверхности скола отображалась структура поверхности материала подложки.

Пробы ЛКП необходимо отбирать с тех участков или деталей, которые имеют признаки контакта с другим объектом (зоны повреждений, деформаций). Если область контакта не просматривается, то изымают детали или их части с наиболее вероятными местами взаимодействия (бампер, передние крылья и др.). При обнаружении следов-отслоений ЛКП и отделившихся частиц краски следует провести трасологическое исследование по установлению наличия общей линии разделения сравниваемых объектов.

Следы-наслоения частиц ЛКП несут информацию не только об их химическом составе, поэтому изъятие вещества следа для дальнейшего изучения его морфологии и состава проводится только после выявления, фиксации, исследования и оценки признаков механизма его образования.

При осмотре емкостей с жидкими или сыпучими ЛКМ необходимо обратить внимание на расфасовку:

- стандартная (наименование ЛКМ, завод-изготовитель, дата изготовления, объем, ГОСТ, ТУ).

- кустарная (стеклянная банка, бутылка без наклейки или с наклейкой, не соответствующей содержимому).

При отборе образцов пробы от верхнего, нижнего слоев и от тщательно перемешанной всей массы краски упаковка материалов производится с соблюдением ряда общих правил:

- каждый предмет, образец материала или вещества упаковывается отдельно с учетом обеспечения полного их сохранения при хранении или транспортировке;

- хрупкие предметы и предметы-носители с наложениями (имеющимися или предполагаемыми) микрочастиц или микроследов веществ закрепляются в таре неподвижно с целью сохранения их в неизменном виде;

- увлажненные объекты предварительно высушиваются при комнатной температуре для сохранения их от загнивания, плесневения и т. д.;

– упаковка не должна загрязнять поверхность предметов, материалы или вещества своими микрочастицами;

– объекты, склонные к интенсивному изменению под влиянием внутренних или внешних факторов, подлежат консервации с целью исключения изменения их состава;

– каждая упаковка снабжается индивидуальной маркировкой (цифры, текстовые записи) и удостоверительными реквизитами (подписи, печати).

Предварительное исследование следов лакокрасочных покрытий на месте происшествия включает в себя основную и заключительную стадии.

На основной стадии:

– уточняется расположение и взаиморасположение отдельных частиц, похожих на фрагменты ЛКП, или наслоений ЛКП относительно друг друга и других следов на месте происшествия;

– оценивается форма и размеры следов ЛКП;

– диагностируется контактное происхождение следов: наслоений ЛКП;

– устанавливается принадлежность исследуемых следов ЛКП к лакокрасочным покрытиям и определяется тип покрытия;

– определяется способ окраски (заводской, кустарный) и факт подкраски, перекраски.

Установление принадлежности исследуемых следов ЛКП к лакокрасочным покрытиям какого-либо изделия и определение типа покрытия (визуальным осмотром, микроскопическим исследованием, исследованием в ультрафиолетовой и инфракрасной зонах спектра) включает следующие этапы.

#### *Этап 1*

Оценка состояния морфологических признаков внешней и внутренней поверхности частицы ЛКП, ее послойного строения.

Обычно микроскопическим исследованием ЛКП определяются:

– цвет и фактура ЛКП – строение поверхности внешнего слоя ЛКП (наличие блеска, как правило, характерно для поверхности внешнего слоя покрытия);

– состояние внутренней поверхности частиц ЛКП;

– наличие на их внешней и внутренней стороне загрязнений;

– число слоев;

– цвет, микроструктура (мелко-, средне- или крупнозернистость пигментов и наполнителей, наличие, цвет и характер распределения включений, наличие и размеры пустот в материалах слоев);

– механические свойства материалов слоев (твердость, эластичность, хрупкость);

– общая и послойная толщина;

– характер границ между слоями (адгезия, границы четкие или размытые, ровные или извилистые, наличие включений и пустот между слоями).

Цветовые характеристики ЛКП следует определять одним из следующих способов:

1) при сравнении с криминалистическим атласом цветов;

2) денситометрическим методом – перспективным инструментальным методом определения цвета при проведении предварительного исследования ЛКП на месте происшествия; он основан на использовании цветных портативных денситометров (например, денситометра ДОН-21 (Россия) с размером фотометрируемого участка 3х3 мм, временем измерения оптической плотности объекта 30 секунд; денситометра X-Rite DensiEye 700 (Германия) с размером фотометрируемого участка 3х3 мм или 1,6х1,6 мм и временем измерения оптической плотности объектов 0,5 секунды). Денситометрическое измерение позволяет не только дать количественную оценку цвета в цифровых значениях, но и наглядно представить цвет (в том числе посредством составления диаграммы);

– с помощью мобильного светового короба колориста (например, Spectrum и др.), содержащего систему эталонных ламп.

Имеют значение особенности цветового зрения специалиста (следователя) или другого субъекта осмотра и предварительного исследования ЛКП. Значительное число людей имеют дефекты цветового зрения, вследствие чего неправильно воспринимают и различают цвета, однако зачастую даже не догадываются об этом.

Оценка блеска (матовости) поверхности ЛКП.

Нестандартный глубокий блеск или, как его еще называют, «абсолютный глянец», имеют ЛКП: окрашенные в заводских условиях путем формирования ЛКП, представляющего собой систему покрытия, верхний слой которого нанесен с использованием самозатягивающегося керамолака,



Матовое ЛКП – это специальная лакокрасочная система покрытия, включающая наружный слой матового лака или матового керамолака, матовой декоративной эмали, наносимый как в заводских условиях, так и в условиях сертифицированных ремонтных мастерских

Оценка фактуры поверхности ЛКП: ровная (рельефная), однородная (неоднородная) по тону.

Рельефность поверхности при визуальном восприятии может появляться как за счет дефектов ЛКП: пор, микровспучиваний, морщин, царапин на поверхности ЛКП,

### *Этап 2*

Установление типа внешнего слоя ЛКП (путем визуального и микроскопического исследования наружной поверхности ЛКП).

В настоящее время в криминалистической литературе не используется такое понятие, как тип ЛКП. В технической же литературе, разработанной для колористов и других специалистов авторемонтных мастерских, этот термин регулярно употребляется. Тип ЛКП зависит от того, из каких пигментов состоит покрытие и, следовательно, как распределяется световой поток после попадания на частицы входящего в состав эмали пигмента. Наличие частиц пигментов, распределенных по поверхности ЛКП, обуславливает оптические свойства ЛКП.

### *Этап 3*

Исследование ЛКП в УФ и ИК зоне спектра.

Проводится с использованием видеоспектрального компаратора VC-30 фирмы «Vildis» и позволяет дифференцировать эксплуатируемые до настоящего времени транспортные средства отечественного производства старых годов выпуска, ЛКП которых содержало люминесцирующие компоненты, современные иномарки и отечественные автомобили, материалы ЛКП которых не люминесцируют.

На заключительной стадии исследования обобщаются результаты предварительных исследований следов ЛКП, других сопутствующих следов для получения розыскной информации и иных обстоятельств совершенного преступления. Затем результаты предварительных исследований оформляются в виде справки специалиста «по результатам предварительного исследования материальных следов на месте происшествия», формируются версии

с участием специалиста, которые вносятся в число оперативно-следственных версий, организуется поиск преступника, осуществляется раскрытие преступления по горячим следам.

### *3. Предмет, объекты и задачи криминалистической экспертизы лакокрасочных материалов и покрытий.*

Предмет криминалистической экспертизы по рассматриваемому направлению составляют фактические данные, обстоятельства уголовного дела, устанавливаемые с помощью экспертных исследований вещественных доказательств – лакокрасочных материалов и покрытий с использованием данных технологии и методов химических, технических наук.

Объектами исследования являются лакокрасочные материалы, их компоненты, лакокрасочные покрытия окрашенных предметов, частицы, отделившиеся от них, и т. д.

К числу основных задач экспертизы лакокрасочных материалов и покрытий относятся:

- обнаружение частиц лакокрасочного материала или покрытия;
- диагностика лакокрасочного материала или покрытия, т. е. определение его природы, состава, вида, назначения;
- отождествление окрашенных предметов по следам, содержащим лакокрасочные материалы, установление целого по частям, определение родовой или групповой принадлежности, установление источника происхождения;
- установление факта контактного взаимодействия различных предметов по взаимопереходящим веществам, в состав которых входят лакокрасочные материалы.

Обычно такие задачи решаются при расследовании дел, связанных как с тяжкими преступлениями, так и с широко распространенными – автодорожными происшествиями и кражами.

### *4. Сущность методики криминалистической экспертизы лакокрасочных материалов и покрытий, типовые вопросы, решаемые ею и виды выводов.*

Типовые вопросы, решаемые экспертизой:

1. Является ли объект (жидкость в банке, пятно на стене, наслоение на одежде и т. д.) краской? Если да, то каковы ее цвет, состав, назначение, области применения и т. д.?

2. Однородна ли данная краска с образцом сравнения по цвету и по составу?

3. Может ли объект исследования иметь один и тот же источник происхождения с образцом сравнения?

4. Является ли стандартным ЛКП маркируемой панели кузова представленного автомобиля?

5. Однородно ли ЛКП маркируемой панели кузова автомобиля и ЛКП багажного отсека?

6. Каков порядок наложения слоев ЛКП на следующих деталях кузова автомобиля: правая и левая опоры передней подвески кузова; правый и левый передний лонжероны; правый и левый передний брызговики; усилитель правого переднего и усилитель левого переднего крыльев; средние стойки дверей слева и справа; пол багажного отсека; пластина с дублирующим VIN в багажном отсеке?

Формулировка поставленных на разрешение экспертизы вопросов предопределяет направление и объем криминалистического исследования, эффективность экспертизы в целом. Поэтому перед постановкой вопроса (вопросов) необходимо определить реальную значимость получаемых в дальнейшем фактических данных от экспертного исследования и их связь с расследованием конкретного уголовного дела.

Сущность методики лакокрасочных материалов и покрытий: выявление комплекса признаков, необходимых и достаточных для решения вопроса о лакокрасочной природе объекта; в случае положительного ответа – проведение классификации (определение цвета, состава, целевого назначения; отнесение к определенному классу, виду, марке; установление области применения и других характеристик); выявление комплекса признаков, необходимых и достаточных для решения вопроса об однородности изучаемого объекта с образцом сравнения; в случае положительного ответа – установление его общеродовой, общегрупповой или индивидуальной принадлежности.

При решении разнообразных задач перед экспертами в отношении одного и того же лакокрасочного материала и покрытия могут быть поставлены вопросы как идентификационного, так и диагностического характера.

Методы исследования лакокрасочных материалов и покрытий в зависимости от сохранности объекта как вещественного доказательства можно разделить на четыре группы.

1. Методы, не влияющие на свойства вещественного доказательства:

- оптическая микроскопия;
- отражательная спектроскопия;
- фотография и т. п.

2. Методы, не изменяющие внешние признаки ЛКМ, в частности его форму, но частично изменяющие внутренние признаки материала объекта:

- люминесцентная спектроскопия в видимой области;
- нейтронно-активационный анализ;
- рентгеноструктурный анализ и т. п.

3. Методы, которые приводят к нарушению целостности объекта, разрушению его формы:

- ИК- и УФ-спектроскопия;
- тонкослойная хроматография и т. п.

4. Методы, приводящие к уничтожению вещественного доказательства:

- химические методы;
- пиролитическая газовая хроматография;
- элементный спектральный анализ и т. п.

В зависимости от поставленных вопросов перед криминалистической экспертизой используют те или иные вышеперечисленные методы. Однако основополагающим методом экспертного исследования является морфологическое исследование с помощью оптических микроскопов. Поэтому рассмотрим более подробно процесс исследования методом световой оптической микроскопии.

Исследование внутреннего строения ЛКП проводится на торцевых поверхностях сколов. При исследовании лакокрасочных материалов и покрытий с помощью микроскопа выявляют и описывают следующие признаки:

- состояние (фактура) верхней и нижней поверхностей (ровная, глянцевая, поры, взбугривания, морщины, полосатость, отпечаток рельефа поверхности подложки или фосфатного грунта и др.);

– количество слоев, их цвет и последовательность нанесения (цвет желательно определять по криминалистическому атласу цветов);

– наличие включений в материале покрытия (тонко- или грубодисперсные, единичные или множественные, равномерно или неравномерно распределенные);

– наличие посторонних наслоений, загрязнений на поверхности покрытия и между слоями (внедрившиеся в слой эмали посторонние частицы, соринки и т. д.);

– толщина послойная и общая (равномерная, соответствует стандарту и т. д.).

Толщина ЛКП – важная характеристика, но не является определяющей, так как варьируется в широких пределах от 20 до 107 мкм.

Макроскопические исследования, как правило, начинают со сравнительных образцов идентифицируемого объекта, чтобы составить полную картину цвета и морфологии его покрытия. Особо тщательному исследованию подлежат участки покрытия предмета, имеющие следы контакта с другим объектом, т. е. места деформации, разрушения и т. п., а также подкрашенные и перекрашенные детали. Если на исследования представлены сколы ЛКП проверяемого объекта, осмотру подлежат все частицы.

Далее рассмотрим, какие задачи можно решить, используя другие методы криминалистического исследования лакокрасочных материалов и покрытий.

Исследование методом растровой электронной микроскопии (РЭМ). С помощью метода РЭМ можно исследовать:

1) структуру отпечатков фосфатных грунтов на нижних поверхностях стандартных ЛКП;

2) признаки старения ЛКП на поверхности и сколах;

3) дефекты верхней поверхности ЛКП;

4) кристаллическую структуру неорганических пигментов и наполнителей.

Люминесцентный анализ лакокрасочных материалов и покрытий. Данный метод является селективным и неразрушающим методом, который позволяет получить информацию не только о валовом составе исследуемого объекта, но и о микропримесях и структурных дефектах субстрата, возникших как в процессе его изготовления, так и в результате его эксплуатации.

Данный метод позволяет исследовать как микро- так и макроколичества лакокрасочных материалов и покрытий. Он хорошо дополняет, а в некоторых случаях и исключает (при установлении различия объектов на стадии изучения свечения) другие методы исследования лакокрасочных материалов и покрытий. Среди 130 наиболее употребляемых пигментов и наполнителей флуоресцируют или имеют светящиеся включения только 28. Пленкообразователи имеют в своем большинстве сине-голубое свечение различной интенсивности. Используя данный метод, следует обращать особое внимание на сохранность объектов до момента исследования, так как различные загрязнения могут сильно изменить характер свечения.

Исследование лакокрасочных материалов и покрытий методом ИК-спектроскопии. Данный метод используют главным образом для установления типа связующего и в ряде случаев для определения пигментов и наполнителей. Наличие банка данных ИК-спектров различных лакокрасочных материалов и покрытий позволяет оперативно определить марки ЛКМ.

Химическое исследование лакокрасочных материалов и покрытий. Проводят при отсутствии оборудования для проведения анализа методами ИК-спектроскопии и определения небольших добавок пигментов, которые не выявляются методами ИК-спектроскопии.

По результатам проведенного исследования эксперт формулирует окончательный вывод.

Виды выводов.

Категорический вывод формулируется при установлении систематической группы, если экспертом был выявлен весь комплекс значимых признаков, необходимых и достаточных для решения вопроса о лакокрасочной природе объекта исследования, а также при наличии (отсутствии) родовых, групповых или индивидуализирующих признаков, указывающих на общую родовую, общую групповую или индивидуальную принадлежность объектов при сравнительном исследовании.

Примеры.

1. Поступивший на исследование образец представляет собой жидкий лакокрасочный материал – эмаль красного цвета на основе алкидного связующего.

2. Частица с места происшествия представляет собой фрагмент стандартного автомобильного ЛКП (указывается количество слоев, при необходимости – другие признаки, цвет декоративного слоя, в случае перекраски – цвет до перекраски и т. п., а также возможные сведения о марке, модели, периоде выпуска).

3. Частицы, изъятые с автомобиля и дорожного полотна, являются трехслойными фрагментами лакокрасочных покрытий транспортных средств. Частицы ЛКП, изъятые с дорожного полотна, образованы слоями, однородными по цвету, чередованию, морфологическим признакам и молекулярному составу основных компонентов ЛКМ с частицами, изъатыми с поверхности автомобиля и могут являться как фрагментами ЛКП автомобиля, так и любого другого автомобиля, окрашенного по аналогичной технологии.

Формулирование вероятного вывода возможно при обнаружении недостаточной совокупности признаков для формулирования категорического вывода.

Пример. Наслоение на одежде представляет собой след в виде притертости, возникший в результате направленного по касательной контактного динамического взаимодействия с окрашенным предметом, вероятно, автомобилем, обладающим признаками ремонтной окраски, имеющим внешний слой синего цвета без оптических эффектов.

Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

- отсутствие в распоряжении эксперта необходимых материалов и оборудования;
- отсутствие индивидуализирующих признаков у объекта исследования;
- поступление на экспертизу вещественных доказательств, изъятых и упакованных с нарушениями, вызвавшими необратимое изменение их свойств (например, при помещении частиц ЛКП в иммерсионные жидкости или на адгезивы может происходить взаимный перенос компонентов между фазами, влияющий на химический состав пробы).

Пример. Решить вопрос о молекулярном составе представленного однослойного ЛКП не представляется возможным ввиду

неправильного пробоотбора (частица помещена на липкий слой дактилоскопической пленки).

#### *Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение общих сведений о лакокрасочных материалах и покрытиях, технологии окраски.
2. Рассмотреть методики, типовых вопросов и видов выводов.

#### *Ход проведения практических занятий*

1. Изучение способов обнаружения, фиксации, изъятия и упаковки лакокрасочных материалов и покрытий, обнаруженных на месте происшествия, и методов их предварительное исследования.
2. Изучение предмета, объектов и задач криминалистической экспертизы лакокрасочных материалов и покрытий,

#### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Пластификаторы добавляют в ЛКМ для придания им:  
жесткости

\*эластичности

ускорения высыхания

все ответы правильные

2. Способы нанесения ЛКМ:

распыление

струйный облив

с помощью кисти

\*все ответы правильные

3. Фосфатирование кузова служит:

#для предотвращения коррозии

для придания прочности

#для лучшего сцепления металла кузова и краски

все ответы правильные

4. Декалькомания – это...

окантовка, сводящаяся к нанесению тонких линий по краям окрашенных плоскостей или на грани перехода от поверхности, окрашенной одним цветом, к поверхности, имеющей другой цвет;

кузов погружают в емкость, затем пропускают ток, в результате покрытие становится стойким к воздействию растворителей, смазок и масел



\*перевод на окрашенную поверхность надписей, эмблем, шкал, гербов и других обозначений, выполненных литографским или иным типографским способом на специальной бумаге

5. При работе на месте происшествия в процессе раскрытия и расследования преступлений проводится:

обнаружение окрашенных предметов

обнаружение предметов, на которых могут быть оставлены следы ЛКМ и ЛКП

обнаружение емкостей с жидкостями и предположительное отнесение их к ЛКМ

\*все ответы правильные

6. Цветовые характеристики ЛКП следует определять:

при сравнении с криминалистическим атласом цветов денситометрическим методом

\*все ответы правильные

7. К методам исследования ЛКП относятся:

#микроскопия

#УФ-спектрометрия

#ИК-спектроскопия

ЯМР

8. Обычно микроскопическим исследованием ЛКП определяются:

цвет и фактура ЛКП – строение поверхности внешнего слоя ЛКП (наличие блеска, как правило, характерно для поверхности внешнего слоя покрытия)

число слоев

общая и послойная толщина и характер границ между слоями

\*все ответы правильные

9. Методы исследований, не влияющие на свойства вещественного доказательства:

хроматография

#оптическая микроскопия

#отражательная спектроскопия

#фотография

10. Методы, которые приводят к нарушению целостности объекта, разрушению его формы:

#ИК- и УФ-спектроскопия

оптическая микроскопия

#тонкослойная хроматография

все ответы правильные

11. Методы, приводящие к уничтожению вещественного доказательства:

#химические методы

внешний осмотр

#пиrolитическая газовая хроматография

#элементный спектральный анализ

12. Методом растровой электронной микроскопии можно исследовать:

структуру отпечатков фосфатных грунтов на нижних поверхностях стандартных ЛКП

признаки старения ЛКП на поверхности и сколах, дефекты верхней поверхности ЛКП

кристаллическую структуру неорганических пигментов и наполнителей

\*все ответы правильные

13. Категорический вывод формулируется:

\*при установлении систематической группы, если экспертом был выявлен весь комплекс значимых признаков, необходимых и достаточных для решения вопроса о лакокрасочной природе объекта исследования, а также при наличии (отсутствии) родовых, групповых или индивидуализирующих признаков, указывающих на общую родовую, общую групповую или индивидуальную принадлежность объектов при сравнительном исследовании

при обнаружении недостаточной совокупности признаков

при поступлении на экспертизу вещественных доказательств, изъятых и упакованных с нарушениями, вызвавшими необратимое изменение их свойств

все ответы правильные

14. Адгезия – это...

\*сцепление поверхностей разнородных твердых или жидких тел

связь между одинаковыми молекулами в пределах одной фазы

все варианты правильные

15. Пигменты используются для придания ЛКМ:

прочности

эластичности

\*цвета

антикоррозийных свойств

16. Сиккативы ЛКМ используются:

для смачиваемости

для текучести

\*для ускорения высыхания

все ответы правильные

## **6. Криминалистическое исследование специальных маркирующих веществ**

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Основные сведения о специальных маркирующих веществах, их классификация и способы нанесения меток.*

Специальные маркирующие вещества (СМВ) относятся к числу высокоэффективных средств, способствующих предупреждению, пресечению и раскрытию многих видов преступлений, розыску и изобличению преступников. Они содействуют рациональной организации розыска преступников по горячим следам и при соответствующем оформлении предоставляют в распоряжение оперативно-следственных органов необходимые доказательства причастности либо, наоборот, непричастности данного лица или группы лиц к совершению преступлений коррупционной направленности или, например, кражи на конкретном объекте. Основанием для такого заключения является специфичная роль вещества-маркера – придание индивидуальных или отличительных свойств субъектам и предметам-фактам преступления за счет стойкого окрашивания их поверхности в процессе проведения оперативно-розыскных мероприятий, с целью доказывания в дальнейшем фактов их преступной деятельности следственным путем, в частности при назначении и последующем проведении судебной экспертизы.

С целью повышения эффективности применения в работе разработаны базовые смеси, с помощью которых придаются особые признаки субъектам и предметам, вовлеченным в сферу преступления, ибо обязательным критерием является их отличие по своим свойствам от красителей промышленного и бытового назначения. Кроме того, специальные маркирующие вещества обладают определенными свойствами, отвечающими потребностям криминалистической практики: невидимостью при обычном освещении; устойчивостью к свету; атмосферостойкостью; хорошей адгезией с поверхностью, на которую оно попадает.

Естественно, использование технико-криминалистических, специальных и иных технических средств, предназначенных (раз-

работанных, приспособленных, запрограммированных) для негласного получения информации, должно быть легитимно. Допустимость использования технико-криминалистических приемов с такими средствами узаконена Федеральным законом «Об оперативно-розыскной деятельности» № 144-ФЗ от 12 августа 1995 г. (с изменениями и дополнениями), УПК и приказ МВД России от 11 сентября 1993 г. № 423.

Специальные маркирующие вещества применяются для нанесения пометок на различные объекты во время проведения оперативных мероприятий, снаряжения средств пассивной охраны (химловушек), а также для нанесения на предметы с целью отслеживания их движения.

В оперативно-розыскной деятельности специальные маркирующие вещества используются в виде порошков, спецмазей, растворов, спецкарандашей, аэрозолей.

Принцип действия специальных маркирующих веществ основан на физическом явлении люминесценции – нетепловом свечении вещества, происходящим после поглощения им энергии возбуждения.

В физике люминесцентное свечение тел принято делить на следующие виды:

1) фотолюминесценция – свечение под действием света (видимого и УФ-диапазона); она, в свою очередь, делится:

– на флуоресценцию (время жизни  $10^{-9} - 10^{-6}$  с);

– на фосфоресценцию (время жизни  $10^{-3} - 10$  с);

2) хемилюминесценция – свечение, использующее энергию химических реакций;

3) катодолюминесценция – вызвана облучением быстрыми электронами (катодными лучами);

4) сонолюминесценция – люминесценция, вызванная звуком высокой частоты;

5) радиолюминесценция – при возбуждении вещества ионизирующим излучением;

6) триболлюминесценция – люминесценция, возникающая при растирании, раздавливании или раскалывании люминофоров; вызывается электрическими разрядами, происходящими между образовавшимися наэлектризованными частями – свет разряда вызывает фотолюминесценцию люминофора;

- 7) биолюминесценция – способность живых организмов светиться, достигаемая самостоятельно или с помощью симбионтов;
- 8) электролюминесценция – возникает при пропускании электрического тока через определенные типы люминофоров;
- 9) кандолюминесценция – калильное свечение;
- 10) термолюминесценция – люминесцентное свечение, возникающее в процессе нагревания вещества.

Вид специального маркирующего вещества, его агрегатное состояние выбираются исходя из складывающейся оперативной обстановки в каждом конкретном случае.

При этом учитываются характер, цвет предмета и условия его хранения. Перед тем как наносить метки на объекты, необходимо предварительно испытать маркирующие вещества на образцах, аналогичных используемому материалу, и только после получения положительных результатов приступать к нанесению меток.

Специальные маркирующие вещества подразделяются по виду активных веществ в их составе: люминесцирующие и индикаторы.

Люминесцирующие вещества – химические вещества, обладающие способностью люминесцировать (светиться) в ультрафиолетовых лучах.

Некоторые вещества обладают способностью при освещении не только отражать часть падающего на них света, но и начинают светиться сами, особенно под действием источников, испускающих ультрафиолетовый свет.

Порошкообразные специальные маркирующие вещества применяются как отдельно, так и в смеси друг с другом. Основные виды люминесцирующих веществ, используемые в органах внутренних дел, обладают следующими свойствами:

1) Светосостав БЗС – мелкокристаллический белый порошок. В воде и других растворителях не растворяется. В ультрафиолетовых лучах светосостав БЗС имеет ярко-голубую люминесценцию. Используют это вещество для нанесения меток на ткань, пряжу, мех.

2) Светосостав ФК-102 – желто-оранжевый мелкокристаллический порошок. Нерастворим в воде и других растворителях. В ультрафиолетовых лучах имеет оранжево-красную люминесценцию. Используется для нанесения меток на ткань, мех, пряжу.

3) «Люмоген желто-зеленый» представляет собой аморфное вещество желто-зеленого цвета. Растворяется в органических растворителях, таких как толуол, дихлорэтан, бензин. В ультрафиолетовых лучах имеет желто-зеленую люминесценцию.

4) «Люмоген водно-голубой» – порошок бледно-голубого цвета. Хорошо растворяется в толуоле, бензине, дихлорэтаноле. В ультрафиолетовых лучах имеет голубую люминесценцию.

5) «Люмоген светло-зеленый» – мелкокристаллический порошок светло-зеленого цвета. Растворяется в толуоле, бензине, дихлорэтаноле. В ультрафиолетовых лучах имеет зеленую люминесценцию.

6) «Прямой белый» – белое порошкообразное вещество. В ультрафиолетовых лучах имеет голубую люминесценцию.

Порошки специальных маркирующих веществ наносят с помощью кисточки или путем насыпания внутрь предметов или их макетов. Нужно учесть, что порошкообразные специальные маркирующие вещества легко впитывают влагу из воздуха и это ухудшает их свойства.

Специальные мази представляют собой жировую основу, в которую вводятся красящие, люминесцирующие вещества или их смеси. В качестве основы используются вакуумная смазка, вазелин, солидол, консталин и др. При приготовлении спецмази необходимо учитывать свойства жировой основы. Так, мазь на основе вазелина можно использовать в интервале температур от  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (при дальнейшем понижении температуры она затвердевает) до  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$  (при дальнейшем повышении температуры мазь легко разжижается).

Нанесение спецмазей производится с помощью кисти или ватной палочки.

Растворы специальных маркирующих веществ приготавливаются на основе люминесцирующих веществ или индикаторов и применяются для пометки различных объектов. Растворы специальных маркирующих веществ наносятся на объекты с помощью кисточки, ручки, пульверизатора.

Комплект приспособлений и реактивов «Рододендрон» предназначен для нанесения скрытых меток на денежные купюры, которые не обнаруживаются с помощью бытовых осветителей и ультрафиолетовых приборов. Комплект состоит из трех компонентов:

жидкости А (заправляется в фломастер для нанесения скрытой метки), жидкости С (используется для выявления метки) и третьего компонента (для уничтожения проявленной метки).

Специальные люминесцирующие карандаши используются для нанесения меток на различные объекты, документы, денежные знаки. Внешне ничем не отличаясь от обычных, эти карандаши имеют в составе своей стержневой массы специальную добавку – люминесцирующее вещество. Карандаши выпускаются нескольких цветов.

Перед нанесением меток необходимо убедиться, что помечаемые объекты сами не люминесцируют в ультрафиолетовых лучах. Цвет карандаша подбирается по цвету поверхности объекта. При нанесении меток на тонкие листы бумаги, документы, бумажную упаковку товаров необходимо следить, чтобы на них не оставалось вдавленных следов. В этих случаях под помечаемые объекты следует подкладывать предмет с твердой гладкой поверхностью, например стекло или оргстекло.

Метки, нанесенные специальными люминесцирующими карандашами, сохраняются в течение длительного времени.

Аэрозольные распылители представляют собой баллон, наполненный смесью раствора люминесцирующего вещества или индикатора с фреонами. Когда применяют распылитель, из баллона под давлением паров фреона выбрасывается струя смеси и, дробясь на мельчайшие капли, образует аэрозольное облако.

Индикаторы – это химические вещества, которые под воздействием определенных химических реактивов изменяют свой цвет. Они применяются для нанесения на объекты пометок, невидимых в обычных условиях, но легко обнаруживаемых за счет изменения окраски.

Одним из представителей этой группы веществ является фенолфталеин.

Фенолфталеин – мелкозернистый порошок белого цвета. В воде растворяется плохо, но хорошо в спирте. Раствор фенолфталеина бесцветен и прозрачен. При добавлении к нему раствора со щелочной реакцией (например, раствора аммиака, соды и др.) приобретает ярко-малиновую окраску. Именно это его свойство и используется при проведении оперативно-розыскных мероприятий.



Таким образом, в ОВД на вооружении имеется достаточное количество специальных химических веществ, которые могут эффективно применяться в борьбе с преступностью. Однако это дает положительный результат лишь в том случае, если их следы будут быстро обнаружены в ходе проведения оперативно-розыскных действий.

## *2. Способы обнаружения и изъятия специальных маркирующих веществ.*

Обнаружение специальных маркирующих веществ на подозреваемом в совершении преступления. На теле (руках) человека специальные маркирующие вещества заметны, как правило, при освещении поверхности ультрафиолетовым осветителем при длине волны 366 нм. Специальные маркирующие вещества проявляются в виде люминесцирующих пятен яркой желто-зеленой окраски. При обнаружении специальных маркирующих веществ на одежде (рукава, карманы) подозреваемого исследуемую поверхность увлажняют и осматривают в ультрафиолетовых лучах (366 нм); в случае присутствия специальных маркирующих веществ будет наблюдаться желто-зеленая люминесценция. Кроме того, под ультрафиолетовыми лучами осматривают все упаковки, интересующие оперативно-следственные органы, на предмет выявления на них следов специальных маркирующих веществ.

В соответствии с физическим состоянием специальные маркирующие вещества изымаются:

– в виде порошка, который помещается в прочную упаковку, предохраняющую его от рассыпания;

– в виде пятен, которые по возможности изымаются вместе с объектом-носителем либо в виде вырезок на объекте-носителе.

Для направления на экспертизу одежду подозреваемого с обнаруженными на ней следами специальных маркирующих веществ упаковывают в соответствии с общими правилами упаковки вещественных доказательств. Если невозможно изъять непосредственно объект-носитель либо произвести вырезки с объекта-носителя, необходимо сделать смыв вещества с объекта-носителя на ватный диск, смоченный дистиллированной водой или спиртом. Специальные маркирующие вещества перейдут на ватный диск.

Для направления на экспертизу специальных маркирующих веществ, обнаруженных на теле подозреваемого в виде пятен, производят смывы ватным диском, слабо смоченным дистиллированной водой или спиртом. Ватный диск не должен быть слишком увлажнен дистиллированной водой или спиртом. Ватный диск со смывом специального маркирующего вещества должен быть высушен при комнатной температуре и только тогда упакован с учетом обычных правил в конверт или полиэтиленовый пакет, снабженный биркой с подписями понятых, датой и оттиском удостоверительной печатной формы.

До проведения манипуляций с изъятием объекта-носителя или смыва с него в обязательном порядке необходимо подготовить контрольные (чистые) ватные диски из той же упаковки, смоченные тем же раствором.

### *3. Предмет, объекты и задачи криминалистической экспертизы специальных маркирующих веществ.*

Предметом криминалистической экспертизы специальных маркирующих веществ являются фактические обстоятельства, связанные с нанесением и отождествлением специальных маркирующих веществ по их следам на объектах-носителях (предметы, помеченные в процессе оперативно-розыскных мероприятий, смывы с рук подозреваемых, контрольные образцы специальных маркирующих веществ), которые могут иметь значение доказательств по уголовным делам, устанавливаемых на основе криминалистического исследования специальных маркирующих веществ.

Объекты исследования:

- 1) специальные маркирующие вещества, являющиеся материальными носителями информации о событии преступления;
- 2) нативные образцы специальных маркирующих веществ, использованных для негласной маркировки объектов и предметов-носителей.

Экспертные задачи:

- 1) установление факта наличия следов специального маркирующего вещества (вещества-маркера) на объектах-носителях;
- 2) установление общей родовой (групповой) принадлежности СМВ с объекта-носителя и контрольного образца СМВ.

Подзадачи:

- 1) обнаружение СМВ на объекте-носителе;
- 2) установление природы СМВ;
- 3) сравнение с нативными образцами СМВ;
- 4) определение совокупности признаков, характеризующих объект;
- 5) решение вопроса об установлении природы объекта, его родовой, групповой принадлежности – выявление индивидуальной совокупности его родовых, групповых, индивидуализирующих признаков: морфологических признаков, физических и химических свойств.

*4. Методика экспертизы специальных маркирующих веществ, решаемые ею типовые вопросы и виды выводов.*

Сущность методики заключается в выявлении наличия, анализе и оценке родовых, групповых и индивидуализирующих признаков веществ, использованных для негласной маркировки объектов.

Вопросы, решаемые экспертизой:

1. Является ли химическое вещество, обнаруженное на одежде, обуви, теле подозреваемого (либо на различных предметах), по своему составу, консистенции и цвету однородным с веществом, изъятым с места происшествия?

2. Является ли химическое вещество, обнаруженное на одежде, обуви, теле подозреваемого (либо на различных предметах), по своему составу, консистенции и цвету однородным с веществом, представленным в качестве образца для сравнительного исследования?

*Последовательность действий эксперта*

Подготовка к проведению исследования:

1) Ознакомление с постановлением о назначении экспертизы, дополнительными материалами по делу. Установление необходимости запроса дополнительных сведений и разрешений для производства экспертизы.

2) Осмотр упаковки вещественных доказательств (целостность, наличие оттисков печатей, штампов, пояснительных надписей, а также подписей лиц, участвовавших в процессуальных действиях).

3) Вскрытие упаковки и установление соответствия представленных объектов их перечню в постановлении о назначении экспертизы.

4) Визуальный осмотр объектов, сравнительных и контрольных образцов.

5) Фотосъемка общего вида упаковки и объектов (при необходимости – отдельных участков объектов).

6) Описание объектов.

7) Предварительное исследование объектов для установления факта наличия специального маркирующего вещества на них и его природы (органическая, неорганическая): тест на растворимость в различных растворителях (этанол 95 %-й, ацетон, вода, смесь этанола и воды); определение морфологических признаков: невооруженным глазом; микроскопическим исследованием; исследованием в УФ-свете (длина волн – 254 и 366 нм); сравнением с имеющимися стандартными образцами; путем установления элементного состава неразрушающими методами (рентгенофлуоресцентный анализ и др.).

8) Определение схемы исследования и последовательности действий (в зависимости от поставленных вопросов и имеющегося аналитического оборудования).

Проведение исследования:

1. Подготовка объектов для отбора проб на исследование элементного состава. Отбор проб от объектов и все дальнейшие манипуляции необходимо проводить так, чтобы исключить возможность переноса частиц специального маркирующего вещества на другие объекты-носители. Особое внимание следует обратить на репрезентативность (представительность) отбираемых проб для объекта в целом.

2. Подготовка проб для анализа (методика отбора проб, их количество и способ подготовки к анализу различаются в зависимости от выбранного метода определения состава объекта исследования).

Метод хроматографии в тонком слое. Вещество объекта исследования и образец сравнения при необходимости удаляют с объекта-носителя (механическим путем, путем смыва с объекта-носителя и т. д.). Объект исследования и образец сравнения растворяют в этаноле, воде, ацетоне, смеси воды и этанола (можно

использовать один растворитель или смесь). Полученный экстракт наносят на пластину для тонкослойной хроматографии и анализируют как минимум в двух системах растворителей. После разделения (по достижении растворителем линии фронта) пластину вынимают из камеры и высушивают при комнатной температуре. Затем ее рассматривают при естественном освещении и в УФ-лучах аналитической кварцевой лампы, фиксируя окрашенные пятна, люминесценцию и поглощение образовавшихся пятен.

Эмиссионный спектральный анализ. Пробу вещества объекта помещают в кратер угольного электрода для сжигания.

Атомно-абсорбционный метод анализа. Пробу вещества объекта растворяют в кислоте или смеси кислот.

Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой. Пробу вещества объекта растворяют в кислоте или смеси кислот.

3) Исследование методом тонкослойной хроматографии по соответствующим методикам на основании признаков, выявленных на этапе предварительного исследования.

4) Определение качественного элементного состава объектов аналитическими методами в соответствии с руководством по эксплуатации применяемой модели оборудования.

5) Установление количественного содержания элементов в объекте безэталонными методами анализа (метод ЭСА и метод фундаментальных параметров в РФА) или построением калибровок с использованием паспортизированных стандартов или стандартных растворов.

Исследование качественного элементного состава объектов и количественного содержания элементов проводится в трехкратной повторности.

По результатам проведенного исследования эксперт формулирует окончательный вывод.

Виды выводов:

1) Категорический положительный вывод формулируется в следующих случаях:

– установление наличия следов специального маркирующего вещества на объектах-носителях;

– выявление совокупности родовых (групповых) признаков, однозначно указывающих на общую родовую (групповую) принадлежность исследованных объектов и нативных образцов специального маркирующего вещества (контрольных образцов).

Пример. Вещество на поверхности-носителе однородно по компонентному составу и по цвету люминесценции с веществом, представленным в качестве образца сравнения.

2) Категорический отрицательный вывод формулируется при отсутствии общих родовых признаков, обусловленном различием исследованных объектов.

Пример. Вещество на поверхности-носителе неоднородно с веществом, представленным в качестве образца сравнения.

3) Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

– на объекте-носителе не выявлено следов специального маркирующего вещества;

– отсутствует разрешение на нарушение целостности объекта.

#### *Ход проведения семинаров*

1. Довести основные сведения о специальных маркирующих веществах, их классификацию и способы нанесения меток.

2. Рассмотреть предмет, объекты и задачи криминалистической экспертизы специальных маркирующих веществ.

#### *Ход проведения практических занятий*

1. Изучить способы обнаружения и изъятия специальных маркирующих веществ.

2. Изучить методику экспертизы специальных маркирующих веществ, решаемые ею типовые вопросы и виды выводов.

#### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Триболоминесценция – это...  
люминесценция, вызванная звуком высокой частоты при возбуждении вещества ионизирующим излучением  
люминесцентное свечение, возникающее в процессе нагревания вещества

\*люминесценция, возникающая при растирании, раздавливании или раскалывании люминофоров

2. Сонолюминесценция – это...

\*люминесценция, вызванная звуком высокой частоты

способность живых организмов светиться, достигаемая самостоятельно или с помощью симбионтов

люминесцентное свечение, возникающее в процессе нагревания вещества

калильное свечение

3. Термолюминесценция – это...

люминесцентное свечение, возникающее в процессе горения вещества

\*люминесцентное свечение, возникающее в процессе нагревания вещества

люминесцентное свечение, возникающее в процессе облучения вещества рентгеновскими лучами

все ответы правильные

4. СМВ встречаются в виде:

порошков

фломастеров

мазей

\*все ответы правильные

5. Фенолфталеин реагирует (становится фиолетовым) на изменение:

\*рН среды

температуры

давления

все ответы правильные

6. Задачи экспертизы СМВ:

#установление факта наличия следов специального маркирующего вещества (вещества-маркера) на объектах-носителях.

определение химической структуры СМВ

#установление общей родовой (групповой) принадлежности СМВ с объекта-носителя и контрольного образца СМВ.

все ответы правильные

7. Вопросы, решаемые экспертизой СМВ.

Является ли химическое вещество, обнаруженное на одежде, обуви, теле подозреваемого (либо на различных предметах), по своему составу, консистенции и цвету однородным с веществом, изъятым с места происшествия?

Является ли химическое вещество, обнаруженное на одежде, обуви, теле подозреваемого (либо на различных предметах), по

своему составу, консистенции и цвету однородным с веществом, представленным в качестве образца для сравнительного исследования?

\*все ответы правильные

8. При исследовании СМВ используются:

ядерный магнитный резонанс

#тонкослойная хроматография

#масс-спектрометрия

#эмиссионный и атомно-абсорбционный анализы

9. Категорический положительный вывод формулируется:

#при установлении наличия следов специального маркирующего вещества на объектах-носителях

при отсутствии общих родовых признаков, обусловленном различием исследованных объектов

#при выявлении совокупности родовых (групповых) признаков, однозначно указывающих на общую родовую (групповую) принадлежность исследованных объектов и нативных образцов специального маркирующего вещества (контрольных образцов)

все ответы правильные

10. Изъятие следов специальных маркирующих веществ в виде порошков на месте происшествия:

\*помещаются в прочную упаковку, предохраняющую его от рассыпания

изымаются вместе с объектом-носителем либо в виде вырезок на объекте-носителе

если невозможно изъять непосредственно объект-носитель либо произвести вырезки с объекта-носителя, необходимо сделать смыв вещества с объекта-носителя на ватный диск

все ответы правильные

11. При проведении каких ОРМ может использоваться СМВ:

\*проверочная закупка

наблюдение

опрос

оперативное внедрение

13. Наиболее часто СМВ используются по делам:

терроризма и экстремизма

краж и угонов транспортных средств

\*коррупционной направленности



14. При осуществлении смывов СМВ с рук подозреваемого может осуществляться:

сухой смыв

мокрый смыв

\*все ответы правильные

15. Предварительное исследование объектов для установления факта наличия специального маркирующего вещества на них осуществляется:

методом эмиссионного анализа

\*капельными реакциями и исследованием в УФ-излучении (длина волн – 254 и 366 нм)

методом ИК-спектроскопии

все ответы правильные

16. При проведении каких ОРМ может использоваться СМВ:

\*оперативный эксперимент

снятие информации с технических каналов связи

оперативное внедрение

все ответы правильные

## **7. Криминалистическое исследование частиц и изделий из металлов и сплавов**

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Общие сведения о металлах и сплавах, основные свойства, классификация.*

Металлы – простые вещества, обладающие в обычных условиях характерными свойствами: высокой электропроводностью и теплопроводностью, отрицательным температурным коэффициентом электропроводности, способностью хорошо отражать электромагнитные волны (блеск и непрозрачность), твердостью, пластичностью, ковкостью, жаропрочностью и коррозионной стойкостью.

Сплавы – системы, состоящие из двух или более металлов, а также неметаллов. В металлургии химические элементы, образующие сплав, называют компонентами.

Основной компонент сплава – химический элемент, содержащийся в сплаве в наибольшем количестве.

Легирующие компоненты сплава (лигатура) – это необходимые, специально вводимые в сплав компоненты, придающие им особые свойства (твердость, цвет, блеск и т. д.).

Примеси – не удаленные в процессе изготовления компоненты сплава (природные, технологические, случайные).

В металле атомы располагаются закономерно, образуя правильную кристаллическую решетку, в отличие от аморфных тел, в которых атомы расположены хаотически (стекло).

В твердом состоянии металл представляет собой постройку, состоящую из положительно заряженных ионов, омываемых «газом» из свободных коллективизированных электронов. Между ионами и коллективизированными электронами возникают электростатические силы притяжения, которые стягивают ионы. Такая связь называется металлической.

По физическим, химическим свойствам и степени распространенности металлы подразделяются следующим образом:

– легкие – алюминий, магний, титан, бериллий, литий, калий, кальций, рубидий, цезий, стронций, барий;

– тяжелые – медь, свинец, никель, кобальт, олово, цинк, кадмий, сурьма, висмут, ртуть;

– тугоплавкие – вольфрам, молибден, ниобий, тантал, рений, ванадий, хром, цирконий, гафний;

– благородные (драгоценные) – золото, серебро, платина, рутений, родий, палладий, осмий, иридий;

– радиоактивные – франций, радий, уран, актиний и актиниды;

– рассеянные – галлий, индий, таллий;

– магнитные – железо, никель, кобальт;

– редкоземельные – скандий, иттрий, лантан и лантаниды (церий, празеодим, неодим, прометий, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций).

Эксперту-криминалисту удобнее пользоваться классификацией металлов, используемой в промышленности, где металлы подразделяются на две основные группы: черные (на основе железа) и цветные (все остальные).

Черные металлы – техническое название железа и его сплавов (сталь, чугун, ферросплавы). Они имеют темно-серый цвет, большую плотность, высокую температуру плавления, высокую твердость. В зависимости от содержания углерода сплавы железа подразделяются на стали (менее 2 % углерода) и чугуны (более 2 % углерода). Помимо железа и углерода, в сплавы вводят различные добавки. В табл. 1 представлены условные обозначения элементов, входящих в состав металлов и сплавов.

Таблица 1

*Условные обозначения основных элементов  
в марках металлов и сплавов и их плотность*

№ п/п	Элемент	Символ	Черные	Цветные	Плотность, г/куб. см
1	Азот	N	А	–	1,25
2	Алюминий	Al	Ю	А	2,69808
3	Барий	Ba	–	Бр	3,61
4	Бериллий	Be	Л	–	1,86
5	Бор	B	Р	–	2,33
6	Ванадий	V	Ф	Вам	6,12
7	Висмут	Bi	Ви	Ви	9,79
8	Вольфрам	W	В	–	19,27

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Элемент	Символ	Черные	Цветные	Плотность, г/куб. см
8	Вольфрам	W	В	–	19,27
9	Гадолиний	Gd	–	Гм	7,886
10	Галлий	Ga	Гл	Гл	5,91
11	Гафний	Hf	–	Гф	13,36
12	Германий	Ge	–	Г	19,3
13	Гольмий	Ho	–	ГОМ	8,799
14	Диспрозий	Dy	–	ДИМ	8,559
15	Европий	Eu	–	Еу	5,24
16	Железо	Fe	–	Ж	7,87
17	Золото	Au	–	Зл	19,32
18	Индий	In	–	Ин	7,3
19	Иридий	Ir	и	И	22,4
20	Иттербий	Yb	–	ИТМ	6,959
21	Иттрий	Y	–	ИМ	4,472
22	Кадмий	Cd	Кд	Кд	8,642
23	Кобальт	Co	К	К	8,85
24	Кремний	Si	С	Кр	2,3263
25	Лантан	La	–	Ла	6,162
26	Литий	Li	–	Лэ	0,534
27	Лютеций	Lu	–	Люм	–
28	Магний	Mg	Ш	Мг	1,741
29	Марганец	Mn	Г	Мц (Мр)	7,43
30	Медь	Cu	Д	М	8,96
31	Молибден	Mo	М	–	10,22
32	Неодим	Nd	–	Нм	7,007
33	Никель	Ni	Н	Н	8,91
34	Ниобий	Nb	Б	Нп	8,55
35	Олово	Sn	–	О	7,29
36	Осмий	Os	–	Ос	22,48
37	Палладий	Pd	–	Пд	12,1
38	Платина	Pt	–	Пл	21
39	Празеодим	Pr	–	Пр	6,769
40	Рений	Re	–	Ре	21,04
41	Родий	Rh	–	Рд	12,5
42	Ртуть	Hg	–	Р	13,5
43	Рутений	Ru	–	Ру	12,3
44	Самарий	Sm	–	Сам	7,53
45	Свинец	Pb	–	С	11,337
46	Селен	Se	Е	СТ	4,7924
47	Серебро	Ag	–	Ср	10,5
48	Скандий	Sc	–	Скм	2,99

№ п/п	Элемент	Символ	Черные	Цветные	Плотность, г/куб. см
49	Сурьма	Sb	–	Су	6,69
50	Таллий	Tl	–	Тл	11,85
51	Тантал	Ta	–	ТТ	16,6
52	Теллур	Te	–	Т	6,25
53	Тербий	Tb	–	Том	8,253
54	Титан	Ti	Т	ТПД	4,505
55	Тулий	Tu	–	ТУМ	9,318
56	Углерод	C	У	–	2,2
57	Фосфор	P	П	Ф	1,83
58	Хром	Cr	Х	Х(Хр)	7,2
59	Церий	Ce	–	Се	6,768
60	Цинк	Zn	–	Ц	7,13
61	Цирконий	Zr	Ц	ЦЭВ	6,5
62	Эрбий	Er	–	ЭРМ	9,062

По химическому составу сталь разделяют на углеродистую и легированную, а по качеству – на сталь обыкновенного качества, качественную, повышенного качества и высококачественную. Сталь углеродистую обыкновенного качества (ГОСТ 380-88) обозначают Ст0, Ст1–Ст6. Цифра – условный номер марки стали, показывающий содержание углерода. Если впереди обозначения стоит буква А, то это означает, что сталь поставляется по механическим свойствам и применяется в основном тогда, когда изделие из нее подвергают горячей обработке (сварка,ковка и др.), которая может изменить регламентирующие механические свойства, Б – поставляется по химическому составу и применяется для деталей, подвергаемых такой обработке, при которой механические свойства меняются, а уровень условий обработки определяется химическим составом, В – поставляется по механическим свойствам и химическому составу для деталей, подвергаемых сварке.

Сталь – углеродистая, качественная (ГОСТ 1050-74), обозначается двумя цифрами: 05-85. Цифра показывает среднее содержание углерода в сотых долях процента.

Легирование – процесс добавления в металл компонентов, повышающих его качественные характеристики.

Легированные стали в зависимости от суммарного содержания легирующих элементов разделяют на низколегированные (до

2,5 %), легированные (2,5–10 %), высоколегированные (более 10 %). Эти стали маркируют цифрами и буквами. Двухзначные цифры, приводимые в начале марки, указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента, буквы справа от цифры обозначают легирующий элемент (см. табл. 1). Цифры после букв указывают примерное содержание соответствующего легирующего элемента в процентах; отсутствие цифры указывает, что среднее содержание легирующего элемента не превышает 1,0–1,5 %. Основная масса легированных конструкционных сталей выплавляется качественными (≤ 0,025 % P и ≤ 0,035 % S). Высоколегированные стали содержат меньше вредных примесей (≤ 0,025 % S и ≤ 0,025 % P) и обозначаются буквой «А», помещенной в конце марки. Расшифруем марку стали. Например, сталь 12Х2Н4А содержит (в среднем) 0,12 % С, 2 % Cr, 4 % Ni и относится к высококачественным, на что указывает в конце марки буква «А».

Чугуны разделяются по химическому составу на нелегированные и легированные. В легированные чугуны вводятся хром, никель, марганец и другие элементы. По структуре различают белый чугун (с белым изломом) и серый чугун (с серым изломом). Серые чугуны подразделяются на серые литейные, ковкие, модифицированные и высокопрочные. Маркировка чугунов осуществляется путем сочетания букв и цифр. Приняты следующие буквенные обозначения: Ч – чугун, С – серый, К – ковкий, В – высокопрочный, М – модифицированный. Цифрами обозначаются механические свойства чугуна. Например, СЧ15 – серый чугун с пределом прочности при растяжении 15 кгс/мм<sup>2</sup> (10<sup>-1</sup> МПа).

Цветные металлы подразделяются на легкие, легкоплавкие и благородные. К *легким металлам* относятся такие, у которых плотность менее 5 г/см<sup>3</sup>, например, магний, алюминий, бериллий. *Легкоплавкие металлы* имеют сравнительно низкие температуры плавления. К ним относятся ртуть, цинк, олово, свинец и др. *Благородные металлы* – золото, серебро, платина и др. К этой группе иногда относят полублагородную медь. Специфическим свойством металлов и сплавов этой группы является высококоррозионная стойкость. Цветные металлы имеют специфическую окраску (белую, светло-серую, желтую, красную), обладают высокой пластичностью и малой твердостью. Из цветных металлов чаще всего

в экспертной практике встречаются алюминий, медь, серебро, золото, а также сплавы на их основе.

Алюминий и его сплавы имеют белый цвет. Алюминиевые сплавы разделяются на две группы: деформируемые, поставляемые в виде проката (листы, трубы, прутки) и литейные, поставляемые в виде отливок. Деформируемые алюминиевые сплавы условно обозначаются буквами Д, АК, АВ, ВА и В, после которых стоит номер сплава, например, Д16, АК6 и т. п. Литейные алюминиевые сплавы обозначаются буквами АЛ, после которых указывается номер сплава, например: АЛ1, АЛ3 и т. п.

Парадоксально, но факт, что металл, которого больше всего в земной коре был открыт намного позже большинства других. В 1825 г. датчанин Эрстед и в 1827 г. немец Велер сумели получить первые крупинки этого металла, и только в 1864 г. французскому химику Сент-Клер Девилю удалось получить первый промышленный алюминий. Через 11 лет русский химик Н.Н. Бекетов создал более экономичный способ получения алюминия из глинозема, который применяли с конца XIX в. Однако полученный и по этому способу алюминий был по стоимости равноценен золоту.

Медь – ковкий тягучий металл красного цвета, в свежем изломе – розового, при просвечивании в тонком слое – зеленовато-голубого цвета.

Наиболее распространенными сплавами меди являются латуни (сплавы с цинком) и бронзы (сплавы с оловом, свинцом, алюминием и другими элементами). Сплавы обозначают буквами «Л» – латунь или «Бр» – бронза, после чего следуют буквы основных элементов, образующих сплав (см. табл. 1). Цифры, следующие за буквами, указывают количество легирующего элемента. В марках латуней первое число означает среднюю массовую долю меди в процентах, остальные числа – массовые доли других элементов в той последовательности, в которой стоят буквы. Например, ЛМцС58-2-2 – латунь марганцовисто-свинцовая, содержащая 58 % меди, 2 % марганца и 2 % свинца, остальное – цинк. В бронзах обозначается содержание только добавочных элементов. Например, БрОЦ4-3 – бронза оловянисто-цинковая с содержанием 4 % олова, 3 % цинка, остальное – медь. Латунь, содержащая 3–2 % цинка, называется томпаком.

Сплав на основе меди, содержащий до 33 % никеля, до 1 % железа и до 1,3 % марганца называется мельхиором.

Из благородных металлов и сплавов изготавливаются ювелирные изделия, которые нередко являются объектами судебной экспертизы. Ювелирные изделия из серебра имеют 6 узаконенных проб: 750, 88, 875, 916, 925 и 960. Проба – количество драгоценного металла и сплава, выраженное в весовых частях. Например, 960 – сплав содержит 96,0 % серебра, остальное – медь и другие металлы, количество которых строго регламентировано. Ювелирные изделия из золота имеют 5 узаконенных проб: 375, 500, 583, 750, 958. Изделия из платины и палладия имеют по одной узаконенной пробе: 950 и 850 соответственно.

## *2. Обнаружение, фиксация, изъятие и упаковка частиц металлов и сплавов, их предварительное исследование.*

Обнаружение, фиксация, изъятие и упаковка частиц металлов и сплавов проводятся согласно общепринятым методикам и не отличаются от подобных действий для микрообъектов вообще. Выделим только некоторые особенности. Как известно, многие металлы и сплавы обладают ферромагнитными свойствами, т. е. способностью притягиваться магнитом. Это обстоятельство помогает обнаруживать их с помощью, например, миноискателя. Микрочастицы металлов и сплавов можно изымать с помощью магнита, только необходимо предварительно между магнитом и частицами помещать лист белой бумаги. Это позволяет быстро и правильно упаковать обнаруженные следы и исключить их загрязнение микрочастицами металлов, постоянно находящимися на магните.

Обнаружение и изъятие микрочастиц драгоценного металла, когда частицы не были обнаружены на этих предметах даже микроскопическим путем, проводится ватной марлевой салфеткой, смоченной предварительно этиловым спиртом. В таких случаях следует обязательно брать контрольные пробы, т. е. использовать ту же вату, смоченную спиртом, но без смывов поверхности.

Для обнаружения следовых количеств металлов на объектах-носителях можно применять топохимические (контактные) методы анализа, в том числе метод цветных отпечатков – контактно-диффузный, но производится это уже в лаборатории. Учитывая, что методы анализа металлов и сплавов, применяемые в головных



экспертных лабораториях, высокочувствительны, предметы на которых предполагается наличие микрочастиц, следует упаковывать в чистые полиэтиленовые пакеты. Эти мероприятия будут способствовать сохранению микрообъектов металлического происхождения на поверхности предметов.

В ходе расследования преступлений криминалистические исследования изделий из металлов и сплавов осуществляются в двух основных формах: предварительное исследование вещественных доказательств и проведение криминалистической экспертизы.

На *стадии предварительного исследования* частиц металлов и сплавов могут решаться следующие вопросы:

– имеются ли частицы металла на данном объекте (предмете)?

– являются ли эти частицы черным или цветным металлом (сплавом)?

– каков механизм образования частиц металла (сплава)?

– каков наиболее вероятный источник происхождения частиц?

– к какому цветному металлу относится частица (какой цветной металл является основой)?

Характерными признаками металлических частиц являются: блеск, цвет, твердость, упругость, магнитные свойства.

*Блеск* возможно обнаружить с помощью осветителя белого цвета и лупы, при этом свет направляют под разными углами или поворачивают частицу (предмет с частицей) в разных направлениях.

*Цвет* определяется визуально, с помощью лупы при естественном и искусственном освещении. Для металлов характерны белый, серый, желтый цвета с различными оттенками, также возможно наличие красно-коричневого, темно-серого, черного цветов, свойственных для корродированных частиц.

*Твердость и упругость* – относительные качественные признаки, определить которые можно при манипулировании частицами с помощью препарированной иглы или пинцета. Эти признаки позволяют отличить металлические частицы иной природы, обладающие блеском (например, волокон).

*Магнитные свойства* (самопроизвольная намагниченность) характерны для железа, никеля и их сплавов. Такие объекты можно легко дифференцировать с помощью магнитного устройства (постоянный магнит, магнитная кисточка, электромагнит).

Можно установить, к какому, черному или цветному металлу (сплаву), относится изъятая частица, отделить частицы черных металлов от цветных и неметаллов. Пользоваться магнитным устройством для сортировки металлических объектов следует через лист бумаги (калька, пленка), собрав предварительно на него частицы.

Микроскопические исследования позволяют дополнить (уточнить) признаки внешнего строения, наличие загрязнений, наложений посторонних веществ на поверхности микрочастиц металлов и сплавов. Изучение формы частиц в ряде случаев дает возможность судить о механизме их образования и источнике происхождения. Так, для частиц, образовавшихся при использовании сварного аппарата (газосварка, электросварка) характерна шарообразная или каплеобразная форма. При распиливании ножовочным полотном – опилки одной формы, напильником – другой. При распиливании ножовочным полотном по металлу стружка имеет в основном форму лент, скрученных в коническую или цилиндрическую спираль (сливная стружка), либо их частей (стружка скалывания и надлома). При резании напильником с двойной насечкой опилки обламываются, как правило, до закручивания их в спираль и имеют в основном глыбообразную форму. Крупные напильники могут образовывать отдельные закругленные стружки. При резании напильником с одинарной насечкой опилки преимущественно цилиндрической и полуцилиндрической формы.

Химическое исследование позволяет дифференцировать различные металлы и сплавы. Исследование целесообразно начать с действия 30 %-го раствора NaOH. Если наблюдается бурное выделение газа, то это сплав на основе алюминия. Если реакции нет, продолжаем дальнейшее исследование, добавляя к металлу (сплаву) разбавленный раствор HCl (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Если наблюдается бурное выделение водорода, то это сплав на основе железа. Если не наблюдается выделение газа, то добавляем разбавленный раствор HNO<sub>3</sub>. Выделение водорода свидетельствует о том, что исследуемый металл (сплав) – на основе меди. Если реакции не происходит, то исследуемый металл (сплав) либо на основе магния, либо благородных металлов.

На стадии предварительного исследования сталей можно использовать методику определения марки стали по искре, применяемую в промышленности (табл. 2).

## Определение марки стали по искре

Сталь	Цвет и характеристика пучка искр
Низкоуглеродистая нелегированная (до 0,15 % C)	Короткий темно-желтый пучок искр, принимающих форму полосок и становящихся более светлыми в зоне сгорания; мало звездообразных разветвлений
Среднеуглеродистая нелегированная (0,15-1,0 % C)	При повышении содержания углерода образуется более плотный и более светлый желтый пучок искр с многочисленными звездочками и ответвлениями лучей
Высокоуглеродистая нелегированная (свыше 1,0 % C)	Очень плотный желтый пучок искр с многочисленными звездочками. При увеличении содержания углерода уменьшается яркость и укорачивается пучок искр
Нелегированная с повышенным содержанием марганца	Широкий плотный ярко-желтый пучок искр; внешняя зона линий искр особенно яркая. Многочисленные разветвления искр.
Марганцовистая (12 % Mn)	Преобладание зонтообразных искр
Конструкционная (до 5 % Ni)	Яркие желтые линии искр в виде язычков, расщепленные на конце, увеличение яркости в зоне сгорания. При повышении содержания углерода на концах искр появляются звездочки
Хромистая с низким содержанием углерода и с высоким содержанием хрома	Короткий темно-красный пучок искр без звездочек, слаборазветвленный; искры прилипают к поверхности шлифовального круга
Никелевая высоколегированная	При содержании 35 % Ni красно-желтое окрашивание пучка. При более высоком содержании никеля (около 47 %) яркость искр значительно ослабевает
Хромоникелевая	Желто-красные искры с более яркими полосами в зоне сгорания. При повышенном содержании хрома и никеля пучок искр более темный
Вольфрамовая	Красные короткие искры; линии искр отчетливо изгибаются книзу. Разветвление звездочек углерода отсутствует. Чем выше содержание вольфрама, тем слабее образование искр.

Молибденовая	Ярко-желтые искры в виде язычков. При низком содержании кремния язычки видны перед звездочками углерода; при повышенном содержании – за звездочками углерода
--------------	--

### *3. Предмет, объекты и задачи криминалистической экспертизы металлов и сплавов.*

Предметом криминалистической экспертизы металлов и сплавов являются фактические данные и обстоятельства уголовного (гражданского) дела, устанавливаемые на основе специальных познаний в области криминалистики, металловедения и других технических наук.

Объекты криминалистической экспертизы металлов и сплавов – предметы из металла (сплава), с металлическим покрытием, их части и микрочастицы, а также объекты со следами металлизации. Они встречаются при расследовании уголовных дел в качестве изделий преступного посягательства (изделия из драгоценных металлов, антиквариат и т. п.), объектов взлома (замки, сейфы и т. п.), орудий преступления (ломы, отмычки), специальных приспособлений (корпуса взрывных устройств), «свидетеля» прошедшего процесса (провода с места пожара с признаками аварийного режима, «свидетеля» нахождения подозреваемого лица на месте преступления (стружка, частицы окалины).

Криминалистическая экспертиза металлов и сплавов решает задачи двух видов: неидентификационные и идентификационные.

К неидентификационным задачам относятся:

- обнаружение микрочастиц и следов металла, а также определение свойств и вида металла, из которого изготовлен объект;
- установление качественных и количественных характеристик химического состава изделий из металлов.

К идентификационным задачам относятся:

- установление родовой (групповой) принадлежности сравниваемых объектов из металла;
- идентификация производственных источников происхождения сравниваемых объектов из металла;
- идентификация конкретно-определенных множеств изделий из металлов;

- установление принадлежности частей (микрочастиц) к единому объекту из металлов;
- установление контактного взаимодействия изделий из металлов.

*4. Методика проведения криминалистической экспертизы металлов и сплавов, типовые вопросы, решаемые ею, и виды выводов.*

Вопросы, решаемые экспертизой:

- 1) Относится ли материал объекта, представленного на экспертизу, к металлам (сплавам)?
- 2) Каков качественный элементный состав металла (сплава), из которого изготовлен объект, представленный на экспертизу?
- 3) Каково количественное содержание основных компонентов сплава, из которого изготовлен объект, представленный на экспертизу?
- 4) Является ли частица, извлеченная из раны пострадавшего, металлической? Если да, то из какого металла (сплава) она выполнена?

При проведении криминалистической экспертизы изделий из металлов и сплавов в экспертных подразделениях органов внутренних дел, как правило, ограничиваются проведением атомного элементного анализа (лазерный микроспектральный, рентгенофлуоресцентный) с целью установления одинаковости или различия по качественному и количественному составу.

В настоящее время при исследовании металлов и сплавов для решения традиционных криминалистических, взрывотехнических, автотехнических, пожаротехнических экспертиз широкое применение находят металловедческие методы: макроскопический анализ (анализ изломов, макроанализ шлифов); микроанализ (оптическая микроскопия, электронная микроскопия, микрорентгеноспектральный анализ); рентгеноструктурный анализ; определение твердости.

Методом макроанализа определяют вид излома (вязкий, хрупкий и т. д.), нарушение плотности металла, химическую неоднородность, волокнистую структуру деформированного металла, зоны термической и химико-термической обработки.

Микроскопический анализ с помощью оптической (до 1000 крат) и электронной микроскопии (до 500 тыс. крат) позволяет

установить структуру металла и сплава в зависимости от способа их производства (неметаллические включения, величина зерна), вид термической обработки, особенности строения структурных составляющих. Это позволяет решать задачи принадлежности изделий из металлов и сплавов единому целому, определения способа производства, технологии обработки и условий эксплуатации.

Рентгеноструктурный анализ металлов и сплавов целесообразно использовать для определения фазового состава, параметров кристаллической решетки и остаточных напряжений. Измерение отличий в параметрах решетки позволяет дифференцировать сплавы, имеющие одинаковые структуры, а также измерять малые концентрации добавок. Анализ размытия отражений дает информацию об особенностях структуры деформированных кристаллов и величине зерна, а смещение линий на рентгенограмме – об уровне остаточных напряжений.

Метод определения твердости.

Для определения твердости применяют: методы Бриннеля, Роквелла и Виккерса.

По результатам проведенного исследования эксперт формулирует окончательный вывод.

Виды выводов.

Категорический положительный вывод формулируется при установлении всей совокупности признаков (морфологических признаков, физических свойств, элементного состава основы и содержания легирующих компонентов), указывающих на принадлежность исследованного объекта к конкретному виду металлов или сплавов, либо идентичности указанных признаков при проведении сравнительного исследования.

Примеры. Кольцо, изъятое у гр-на Н., изготовлено из ювелирного сплава на основе драгоценного металла золота. Содержание золота в сплаве – 58,5 %, что соответствует 585 пробе. Слиток, добровольно выданный гр-ном Е., выполнен из сплава на основе свинца. В материале слитка также обнаружено олово. Содержание свинца – 90 %, олова – 10 %. Драгоценных металлов в составе слитка не выявлено.

Категорический отрицательный вывод формулируется при установлении отличий в морфологических признаках, физических

свойствах и элементном составе основы, легирующих компонентах исследованных объектов, обусловленных их различием.

Пример. Фрагмент проволоки, изъятый из багажника автомобиля, принадлежащего гр-ну Д., и фрагмент проволоки со склада организации «Т» различаются по морфологическим признакам и качественному элементному составу материалов, из которых они изготовлены. Следов металлизации на режущей части ножа от контакта с жилами провода не обнаружено.

Вероятный вывод формулируется в случае недостаточной совокупности выявленных признаков, а также при использовании справочных источников, не имеющих официально подтвержденного статуса.

Пример. Фрагмент арматуры, обнаруженный в лесополосе, мог составлять единое целое как с арматурой, изъятый с места происшествия, так и с любой другой арматурой, изготовленной из такого же сырья и при тех же условиях.

Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

- объект имеет неметаллическую природу происхождения;
- масса объекта недостаточна для проведения исследования конкретным методом либо для решения конкретной задачи;
- отсутствие разрешения на нарушение целостности объекта.

#### *Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение общих сведений о металлах и сплавах, их основных свойств и классификации.
2. Изучение предмета, объектов и задач криминалистической экспертизы металлов и сплавов.

#### *Ход проведения практических занятий*

1. Изучение способов обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования изделий из металлов и сплавов.
2. Рассмотрение методики проведения криминалистической экспертизы металлов и сплавов, типовых вопросов и видов выводов.

#### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. К числу драгоценных металлов относятся:  
алюминий  
медь  
#золото  
#платина

2. Черные металлы – это...

\*железо и его сплавы

сплавы платины

сплавы золота, серебра и платины

сплавы меди с цинком и оловом

3. К легкоплавким металлам относятся:

железо

#цинк

#олово

#свинец

4. Сплавом меди является:

чугун

сталь

\*латунь

титан

5. Основными компонентами мельхиора являются:

\*медь и никель

медь и олово

сталь и углерод

цинк и никель

6. Примеси в сплавах – это...

необходимые, специально вводимые в сплав компоненты, придающие им особые свойства

\*не удаленные в процессе изготовления компоненты сплава химический элемент, содержащийся в сплаве в наибольшем количестве

все ответы правильные

7. В периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева железо условно обозначается:

F

\*Fe

Fl

Ge

8. В периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева медь условно обозначается:

Mg

\*Cu

Сm

Me



9. В периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева золото условно обозначается:

Ag

\*Au

As

Al

10. В периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева углерод условно обозначается:

\*C

U

Ug

H

11. Ювелирные изделия из серебра имеют пробы:

750

925

960

\*все ответы правильные

12. Ювелирные изделия из золота имеют пробы:

585

750

\*все ответы правильные

13. Вопросы, решаемые экспертизой:

Относится ли материал объекта, представленного на экспертизу, к металлам (сплавам)?

Каков качественный элементный состав металла (сплава), из которого изготовлен объект, представленный на экспертизу? Каково количественное содержание основных компонентов сплава, из которого изготовлен объект, представленный на экспертизу?

Является ли частица, извлеченная из раны пострадавшего, металлической? Если да, то из какого металла (сплава) она выполнена?

\*все ответы правильные

14. При проведении криминалистической экспертизы изделий из металлов и сплавов в экспертных подразделениях органов внутренних дел, как правило, ограничиваются проведением:

\*атомного элементного анализа

тонкослойной хроматографии

капельных химических реакций

ядерно-магнитного резонанса

15. Легирование – это...

процесс добавления в металл компонентов, понижающих его качественные характеристики

\*процесс добавления в металл компонентов, повышающих его качественные характеристики

процесс добавления в металл компонентов, не изменяющих его качественные характеристики

16. Методом макроанализа определяют:

твёрдость металла

фазовый состав и параметры кристаллической решетки

\*вид излома (вязкий, хрупкий и т. д.), нарушение плотности металла, химическую неоднородность, волокнистую структуру деформированного металла, зоны термической и химико-термической обработки

все ответы правильные

## **8. Криминалистическое исследование нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов**

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Общие сведения о нефти, нефтепродуктах и горюче-смазочных материалах, их основные свойства, классификация.*

Нефть (греч. *nafta*) – жидкое горючее ископаемое; сложная смесь углеводородов с небольшим количеством органических (кислородных, сернистых и азотистых) соединений.

Товарная нефть – маслянистая жидкость с характерным запахом, преимущественно темного цвета (бывает черной, иногда почти прозрачной), легче воды, в воде не растворима.

Основным (первичным) процессом переработки нефти является ее перегонка, в результате которой образуются следующие нефтепродукты:

- бензин;
- лигроин;
- керосин;
- соляровое масло;
- мазут;
- вазелин;
- парафин;
- гудрон.

Вторичные процессы переработки нефти (крекинг, пиролиз) дают возможность производить больше и высшего качества бензины и различные углеводороды, главным образом ароматические.

Эксперты-криминалисты в своей работе чаще сталкиваются с товарными продуктами, поэтому вышеприведенная классификация нефтепродуктов не всегда отвечает требованиям и специфике их работы. Всеобщую классификацию нефтепродуктов, которая отвечала бы всем требованиям, сделать практически невозможно, так как большинство (более 90 %) химических веществ и изделий из них вырабатываются из природного сырья – нефти. Основные группы нефтепродуктов:

1. Топлива.
2. Нефтяные масла.
3. Нефтяные растворители

4. Керосины.
5. Твердые углеводороды.
6. Битумы нефтяные.
7. Прочие нефтепродукты.

Топлива.

К топливам относятся: углеводородные газы, бензины, дизельные топлива, топливо для воздушно-реактивных двигателей (реактивное и газотурбинное), котельные топлива.

Бензин – жидкое топливо для использования в двигателях с принудительным зажиганием.

Автомобильные бензины. В России автомобильные бензины выпускаются по ГОСТ 2084-77, ГОСТ Р 51105-97 и ГОСТ Р 51866-2002, а также по ТУ 0251-001-12150839-2015 Бензин АИ 92, 95 (альтернативный).

Автомобильные бензины подразделяются на летние и зимние (в зимних бензинах содержится больше низкокипящих углеводородов).

Основные марки автомобильных бензинов ГОСТ Р 51105-97:

- Нормаль-80 (АИ-80) – с октановым числом по исследовательскому методу не менее 80;
- Регуляр-92 (АИ-92) – с октановым числом по исследовательскому методу не менее 92;
- Премиум-95 (АИ-95) – с октановым числом по исследовательскому методу не менее 95;
- Супер-95+ (АИ-95+) – с октановым числом по исследовательскому методу не менее 95 с присадками;
- Экстра-98 (АИ-98) – с октановым числом по исследовательскому методу не менее 98;
- ЭКТО-100[6] (АИ-100) – с октановым числом по исследовательскому методу не менее 100.

Маркировка автомобильных бензинов. В соответствии с ГОСТ Р 54283-2010 автомобильные бензины маркируются тремя группами знаков, разделенными дефисом (например, «АИ-92-4»):

- буквы АИ, обозначающие автомобильные бензины с октановым числом по исследовательскому методу;
- цифровое обозначение октанового числа, определенного исследовательским методом (например, 80, 92, 95 или 98);

– цифры 2, 3, 4, 5, обозначающие класс бензина в соответствии с техническим регламентом; цифра совпадает с номером экологического стандарта серии «Евро», которому должен соответствовать бензин (2 для Евро-2, 3 для Евро-3 и т. д.).

Авиационные бензины. Авиационный бензин отличается от автомобильного более высокими требованиями к качеству, обычно содержит тетраэтилсвинец и имеет более высокое октановое число (что характеризует его детонационную стойкость на бедной смеси) и подразделяется по «сортности» (что характеризует его детонационную стойкость на богатой смеси).

Для авиабензина основными показателями качества являются:

– детонационная стойкость (определяет пригодность бензина к применению в двигателях с высокой степенью сжатия рабочей смеси без возникновения детонационного сгорания);

– фракционный состав [говорит об испаряемости бензина, что необходимо для определения его способности к образованию рабочей топливовоздушной смеси; характеризуется диапазонами температур выкипания (40–180 °С) и давлений насыщенных паров (29–48 кПа)];

– химическая стабильность (способность противостоять изменениям химического состава при хранении, транспортировке и применении)

Основной способ производства авиационных бензинов – прямая перегонка нефти, каталитический крекинг или риформинг без добавки или с добавкой высококачественных компонентов, этиловой жидкости и различных присадок.

Экстракционные бензины (температура кипения 70–95 °С) прямой перегонки малосернистой нефти применяются для экстракции растительных масел, извлечения жира из костей, никотина из махорочного листа, в качестве растворителя в резиновой и лакокрасочной промышленности.

Бензины для нефтехимии (нафта).

Лигроин (также нафта, тяжелый бензин, бензинолигроиновая фракция) – горючая смесь жидких углеводородов, более тяжелая, чем бензин. Прозрачная желтоватая жидкость. Ранее вырабатывался главным образом как моторное топливо для тракторов. В

связи с переводом тракторного парка на дизельные двигатели лигроин как моторное топливо утратил свое значение.

Дизельное топливо.

Дизельное топливо – жидкое топливо для использования в двигателях с воспламенением от сжатия. Обычно под этим термином понимают топливо, получающееся из керосиново-газойлевых фракций прямой перегонки нефти.

Название «солярка» происходит из нем. Solaröl – «солнечное масло» – так еще в 1857 г. называли более тяжелую фракцию, образующуюся при перегонке нефти. Фракция названа так в связи с желтоватым цветом. Советская нефтеперерабатывающая промышленность выпускала продукт «Соляровое масло ГОСТ 1666-42 и ГОСТ 1666-51».

Основные потребители дизельного топлива – железнодорожный транспорт, грузовой автотранспорт, водный транспорт, военная техника, дизельные электрогенераторы, сельскохозяйственная техника, а также легковой дизельный автотранспорт. Кроме дизельных двигателей, остаточное дизельное топливо (соляровое масло) зачастую используется в качестве котельного топлива, для пропитывания кож, в смазочно-охлаждающих средствах и закалочных жидкостях, при механической и термической обработке металлов.

Классификация дизельного топлива.

Летнее дизельное топливо. Температура застывания:  $-5^{\circ}\text{C}$ . Получается смешением прямогонных, гидроочищенных и вторичного происхождения углеводородных фракций с температурой выкипания  $180\text{--}360^{\circ}\text{C}$ .

Зимнее дизельное топливо. Температура застывания:  $-35^{\circ}\text{C}$ . Получается смешением прямогонных, гидроочищенных и вторичного происхождения углеводородных фракций с температурой выкипания  $180\text{--}340^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, зимнее дизельное топливо получается из летнего дизельного топлива путем добавления депрессорной присадки, которая снижает температуру застывания топлива, однако слабо меняет температуру предельной фильтруемости. Кустарным способом в летнее дизельное топливо добавляют до 20 % керосина ТС-1 или КО, при этом эксплуатационные свойства практически не меняются.

Арктическое дизельное топливо. Температура застывания:  $-55^{\circ}\text{C}$ . Получается смешением прямогонных, гидроочищенных и вторичного происхождения углеводородных фракций с температурой выкипания  $180\text{--}320^{\circ}\text{C}$ . Пределы кипения арктического топлива примерно соответствуют пределам выкипания керосиновых фракций, поэтому данное топливо – по сути утяжеленный керосин. Однако чистый керосин имеет низкое цетановое число  $35\text{--}40$  и недостаточные смазывающие свойства (сильный износ ТНВД). Для устранения данных проблем в арктическое топливо добавляют цетаноповышающие присадки и минеральное моторное масло для улучшения смазывающих свойств. Более дорогой способ получения арктического дизельного топлива – депарафинизация летнего дизельного топлива.

Различия дизельного топлива и солярки.

Дизельное горючее топливо является смесью парафиновых, нафтеновых и ароматических углеводородов, а также их производных, которые имеют усредненный показатель молекулярной массы на отметке  $120\text{--}230$  а. е. м. Составляющие склонны к выкипанию при нагреве до температуры  $170\text{--}380^{\circ}\text{C}$ . Затем дизтопливо проходит процесс очистки, после чего в него добавляются определенные присадки. Конечный продукт получает показатель вязкости на отметке около  $2\text{--}4,5$   $\text{мм}^2/\text{с}$ .

Солярка представляет собой соляровое масло, выступая продуктом прямой перегонки нефти. Солярка более вязкая, температура выкипания данного продукта также оказывается выше. Солярку можно использовать в качестве топлива только применительно к отдельным типам дизельных двигателей. Такое топливо имеет показатель вязкости на отметке  $5\text{--}9$   $\text{мм}^2/\text{с}$ . Температура кипения составляет около  $240\text{--}400^{\circ}\text{C}$ . Горючее подобного типа подходит для применения в низкооборотистых тихоходных дизельных моторах, которые ставятся на дизельные тепловозы, суда и трактора. Дизельное топливо отличается большим количеством углеводородов, имеет более низкую температуру кипения и значительно меньшую вязкость.

Газотурбинное топливо относится к группе дистиллятных, получается в качестве побочного продукта в процессах замедленного коксования при выработке нефтяного кокса. Газотурбинное топливо используют в качестве заменителя дизельного топлива на

судах морского и речного флота. Выпускают две марки таких топлив: ТГ – обычное; ТГВК – высшей категории качества (ГОСТ 10433-75), которые отличаются высокой плотностью и вязкостью, но не настолько высокой, чтобы их нужно было подогревать перед использованием. Для этих топлив характерно более высокое содержание серы (1 и 2,5 % соответственно) и, на что должно быть обращено внимание, в них содержится до 25 % смолистых веществ. Это обуславливает их низкую стабильность, проявляющуюся при нагревании и смешивании с другими топливами. Отличаются от дизельного малой вязкостью и низкой стоимостью. Реактивное топливо используют для воздушно-реактивных двигателей. В качестве реактивного топлива применяют лигроино-керосиновые (авиакеросины), бензино-керосиновые и газойлевые фракции.

Керосин – жидкое топливо для использования в газотурбинных (воздушно-реактивных) двигателях и осветительных приборах. Керосин получают путем перегонки или ректификации нефти, а также вторичной переработкой нефти. При необходимости подвергают гидроочистке. Керосин применяют как реактивное топливо, горючий компонент жидкого ракетного топлива, горючее при обжиге стеклянных и фарфоровых изделий, для бытовых нагревательных и осветительных приборов, в аппаратах для резки металлов, как растворитель (например, для нанесения пестицидов), сырье для нефтеперерабатывающей промышленности. Керосин может использоваться как заменитель зимнего и арктического дизтоплива для дизельных двигателей, однако необходимо добавить противоизносные и цетаноповышающие присадки. Применяется также для промывки механизмов, для удаления ржавчины.

Авиационный керосин – это моторное топливо для газотурбинных двигателей различных летательных аппаратов. Представляет собой керосиновые фракции прямой перегонки нефти, часто с гидроочисткой и добавкой комплекса присадок для улучшения эксплуатационных свойств.

Авиационный керосин служит не только моторным топливом в турбовинтовых и турбореактивных двигателях летательных аппаратов, но и хладагентом в различных теплообменниках (топливно-воздушные радиаторы ТВР) и применяется для смазывания многочисленных движущихся деталей топливных и двигательных систем.



Керосин применяется в ракетной технике в качестве экологически чистого углеводородного горючего и одновременно рабочего тела гидромашин. Использование керосина в ракетных двигателях было предложено Циолковским в 1914 г. В паре с жидким кислородом используется на нижних ступенях многих РН: советских/российских – «Союз», «Молния», «Зенит», «Энергия», «Ангара» (авиакеросин Т-1); американских – серий «Дельта» и «Атлас-5» (под маркой РГ-1 на английском RP-1). Для повышения плотности и тем самым эффективности ракетной системы топливо часто переохлаждают. В СССР в ряде случаев использовался синтетический заменитель керосина – синтин, позволявший поднять эффективность работы двигателя, разработанного под керосин, без существенных изменений в конструкции.

Технический керосин. Технический керосин используют как сырье для пиролитического получения этилена, пропилена и ароматических углеводородов, в качестве топлива в основном при обжиге стеклянных и фарфоровых изделий, как растворитель при промывке механизмов и деталей. Деароматизированный путем глубокого гидрирования керосин (содержит не более 7 % ароматических углеводородов) – растворитель в производстве ПВХ полимеризацией в растворе. В керосин, используемый в моечных машинах, для предупреждения накопления зарядов статического электричества добавляют присадки, содержащие соли магния и хрома.

Применение в быту. В быту керосин в основном применяют в керосиновых лампах, в качестве топлива для разного типа кухонных плит (корогаз, керосинка, примус), в отоплении, в качестве растворителя. Качество керосина в лампах определяется в основном высотой некопящего пламени. Улучшению качеств керосина может содействовать гидроочистка.

Котельные топлива. Наибольшее распространение имеют котельные мазуты, которые разделяются следующим образом:

- флотские (в судовых паросиловых установках и малогабаритных дизелях);
- топочные (в стационарных установках);
- мартеновские (в сталеплавильных печах).

Нефтяные масла подразделяются на смазочные, консервационные, белые масла, изоляционные.

К смазочным маслам относятся: моторные (автолы), трансмиссионные, газотурбинные, загущенные, промышленные и др.

Моторные масла применяются для смазывания поршневых и роторных двигателей внутреннего сгорания.

Трансмиссионное масло применяется в узлах трения агрегатов трансмиссий легковых и грузовых автомобилей, автобусов, тракторов, тепловозов, дорожно-строительных и других машин, а также в различных зубчатых редукторах и червячных передачах промышленного оборудования.

Все современные моторные масла состоят из базовых масел и улучшающих их свойства присадок. В качестве базовых масел обычно используют дистиллятные и остаточные компоненты различной вязкости (углеводороды), их смеси, углеводородные компоненты, полученные гидрокрекингом и гидроизомеризацией, а также синтетические продукты (высокомолекулярные углеводороды, полиальфаолефины, сложные эфиры и др.). Большинство всесезонных масел получают путем загущения маловязкой основы макрополимерными присадками.

Пластичные смазки предназначены для уменьшения силы трения между деталями различных машин и механизмов, для снижения их износа, предотвращения задиров (заедания) трущихся поверхностей, защиты от коррозии, а также для уплотнения зазоров между деталями во избежание проникновения агрессивных жидкостей, пыли, грязи и др.

Белые масла – бесцветные прозрачные нефлуоресцирующие нефтяные масла с кинематической вязкостью 20–30 мм<sup>2</sup>/с (при 50 °С), подразделяются на медицинское, вазелиновое и парфюмерное.

Изоляционные масла делятся на трансформаторное, конденсаторное, кабельное и другие. Вязкость трансформаторных и конденсаторных масел 9–12 мм<sup>2</sup>/с (при 50 °С), кабельного 10–25 мм<sup>2</sup>/с (при 50 °С).

Нефтяные растворители.

Нефрасы – нефтяные растворители, собирательное название жидкостей, являющихся продуктами перегонки нефти, таких как бензин, керосин, уайт-спирит и других, используемых на производстве и в быту в качестве растворителей для разбавления красок, промывки деталей, удаления консервирующих покрытий и загрязнений. Нефрасы представляют собой прозрачные маслянистые

жидкости с характерным запахом нефтепродуктов. Легко воспламеняются. Токсичны.

В России свойства нефрасов регламентируются ГОСТом, который требует отсутствия в составе нефрасов водорастворимых кислот и щелочей, а также воды.

Уайт-спирит – бензин-растворитель для изделий лакокрасочной промышленности; изготавливается из бензинов прямой перегонки при температуре 155–200 °С.

Нефтяные растворители делятся:

- на низкокипящие (бензиновые), выкипающие при температуре до 150 °С;

- на высококипящие (керосиновые), выкипающие при температуре более 150 °С.

В зависимости от углеводородного состава растворителя, исходного сырья и технологии получения нефтяные растворители также подразделяют на следующие группы:

- парафиновые (П);

- изопарафиновые (И);

- нафтеновые (Н);

- ароматические (А);

- смешанные (С) – содержащие не более 50 % углеводородов каждой из групп.

Свойства нефтяных растворителей:

- способность удалять органические загрязнения с поверхности металлов;

- быстро растворяться;

- образовывать минимальное количество отложений;

- коррозионная агрессивность;

- стабильность качества.

Достоинствами нефтяных растворителей являются их доступность, дешевизна и малая токсичность.

Твердые нефтепродукты и нефтяные битумы.

К твердым относятся парафин, церезин и ряд других. Их применяют при производстве бытовых свечей, спичек, бумаги и т. п.

Битумы – остаточные продукты переработки нефти.

К прочим нефтепродуктам можно отнести встречающиеся в экспертной практике тормозные и охлаждающие жидкости. В ка-

честве тормозных жидкостей для автомобилей используется жидкость на основе гликолевых эфиров. Охлаждающие жидкости типа «Тосол» изготовлены на основе этиленгликоля.

*2. Обнаружение, фиксация, изъятие и упаковка нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов. Методы предварительного исследования.*

При работе на месте происшествия эксперт-криминалист должен использовать общепринятые правила по обнаружению, фиксации, изъятию и упаковке следов.

При обнаружении различных жидкостей следует определить их запах, для многих нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов запах специфичен. Наиболее резким запахом отличаются топлива (бензины, дизельные топлива и др.) и растворители, запахи смазочных материалов менее резки и часто обусловлены наличием в них специфических компонентов. Консистентные смазки и белые масла имеют слабо различимый запах.

Характерным признаком нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов может быть его цвет. Неэтилированные бензины, керосины, некоторые реактивные топлива бесцветны или светло-желтые с характерной сине-фиолетовой опалесценцией. Нефтяные растворители, не подвергнутые изменениям, бесцветны. Более тяжелые топлива (дизельное, печное, котельное и др.) могут иметь окраску от светло-желтой до темно-коричневой. Цвет нефтемасел зависит от назначения и технологии их получения и может быть от бесцветного (вазелиновое) до черного (осевое, железнодорожное).

Следует учитывать, что с течением времени нефтепродукты и горюче-смазочные материалы меняют свою окраску в сторону потемнения. Топлива при длительном хранении становятся красновато-коричневыми, а масла после эксплуатации – коричнево-черными.

При обнаружении следов нефтепродуктов прежде всего нужно учитывать характер расследуемого события. На месте пожаров производится обнаружение использованных для поджога легковоспламеняющихся нефтепродуктов, главным образом топлив и растворителей. Наиболее вероятное местонахождение этих следов вблизи очагов возгорания и местах, где имелась возможность растекания и проникновения их вглубь различных объектов.

В помещении это участки пола и мебели с какими-либо повреждениями, трещинами в досках, подкафельное или подпаркетное пространство, мягкая обивка мебели, постельные принадлежности. Хорошо «сохраняют» следы нефтепродуктов пористые материалы и толстые плотные ткани (вата, поролон, шерсть, ватин и т. п.). Вне помещений следы нефтепродуктов могут находиться в почве у стен строений, в материале строительных конструкций (дерево, штукатурка). Локализация участков с вероятной сохранностью следов нефтепродуктов, как правило, расположена в области, пограничной со сгоревшей или обуглившейся частью предметов.

Следы нефтепродуктов на местах пожаров часто органолептически не обнаруживаются и носят лишь предположительный характер. Такого же рода следы могут оставаться на одежде лиц, подготавливающих и совершающих преступные действия, при переноске или перевозке нефтепродуктов.

По делам, где фигурирует ручное оружие, и с расследованием дорожно-транспортных происшествий (ДТП) необходимо проводить мероприятия по обнаружению и исследованию следов смазочных материалов (СМ) – нефтемасел и пластичных смазок. По первой категории дел следы СМ остаются чаще всего в карманах одежды на обшлагах рукавов, на подкладочном материале сумок, портфелей и иных подобных предметов, служивших для транспортировки оружия. При этом следует учитывать, что СМ, используемые для смазки оружия, могут оставлять визуально обнаруживаемые и необнаруживаемые следы.

Различные транспортные средства в результате ДТП оставляют следы СМ, определяемые, как правило, визуально. На одежде потерпевшего эти следы часто расположены по краям имеющихся повреждений, в местах полученных им травм.

Следы СМ могут иметь конфигурацию оставившего их предмета, что требует проведения трасологической экспертизы.

С целью получения оперативно-разыскной информации проводится предварительное исследование обнаруженных следов нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов. Данное исследование может быть проведено как на месте происшествия, так и в кустовых подразделениях. Основным условием проведения предварительного исследования является использование таких ме-

тодов и средств, которые не приводят к изменению первоначального вида и свойств вещественного доказательства, что позволит провести последующее экспертное исследование в полном объеме.

Способ исследования по запаху. Все нефтепродукты и горюче-смазочные материалы имеют характерный специфический запах, у более консистентных он выражен слабее. Плотность их меньше плотности воды, и в воде они не растворимы. Поэтому при внесении нескольких капель нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов в воду образуется тонкая пленка на ее поверхности.

Способ исследования по скорости испарения. Для уточнения вида нефтепродуктов, на месте происшествия можно провести следующее исследование. Несколько капель исследуемой жидкости наносят на гладкую поверхность (стекло) и наблюдают за исчезновением капель при температуре окружающей среды около 20 °С. Бензины испаряются в течение минуты, некоторые растворители за несколько секунд, для керосинов характерно заметное уменьшение капли за несколько минут. Дизельные топлива и светлые масла практически не испаряются.

Способ с использованием фильтровальной бумаги и УФ-лучей. Использование коллекции нефтепродуктов в большинстве случаев позволяет определить вид исследуемого нефтепродукта. Для этого на фильтровальную бумагу наносят каплю исследуемого вещества и по одной капле каждого нефтепродукта из коллекции, помечая карандашом их вид. Через несколько минут под воздействием ультрафиолетовых лучей наблюдают и сравнивают интенсивность и цвет люминесценции исследуемого вещества с цветом люминесценции каждого нефтепродукта из коллекции. По результатам исследования делают соответствующий вывод.

Способ по исследованию цвета. При достаточном количестве исследуемой жидкости определяют ее цвет. Неэтилированные бензины обычно бесцветны, исключение – бензины термического крекинга, которые могут быть слегка желтоватыми за счет содержания смолистых веществ.

Этилированные бензины специально окрашены:

- А-76 – желтый;
- АИ-93 – оранжево-красный;
- АИ-98 – синий;

- А-66 – зеленый;
- А-72 – розовый.

Бензин хорошего качества должен быть прозрачным. Мутность свидетельствует об эмульсионной воде или механических примесях.

Способ со сферическим часовым стеклом. О содержании смол в бензине можно судить по тесту со сферическим часовым стеклом. Поместите на него один миллилитр бензина и подожгите. Сгорая, он оставит на стекле след в виде концентрических колец. Если кольца беловатые, значит бензин бессмольный или малосмольный, желтая или коричневая окраска следа указывает на содержание в бензине смол.

Для разных марок бензина допускается содержание смол не более 15 мг в 100 мл.

По следам на стекле можно судить и о других примесях. Бензин с примесью дизельного топлива или масла сгорает не полностью и оставляет на поверхности стекла мелкие капли.

Метод «масляного пятна». Одним из методов предварительного исследования автомобильных (моторных и трансмиссионных) масел является метод «масляного пятна». Сущность метода заключается в оценке диспергирующей способности масла. Капля подогретого масла помещается на фильтровальную бумагу («синяя лента»). Через 2 часа образующаяся хроматограмма может быть использована для оценки диспергирующих свойств.

На хроматограмме различают:  $d$  – центральное ядро, соответствующее расплыву капли масла на поверхности фильтровальной бумаги и  $D$  – зону диффузии, т. е. кольцо, очерченное нерастворимыми в масле продуктами загрязнения вокруг центрального ядра.

Чем больше площадь диффузии, тем выше оценивается диспергирующая способность (ДС) масла. Уменьшение ширины зоны диффузии указывает на срабатывание присадки или наличие в масле воды. Для оценки диспергирующей способности работающего масла определяют площадь зоны диффузии на хроматограмме по выражению:

$$ДС = 1 - d/D,$$

где  $d$  – средний диаметр центрального ядра, мм;  $D$  – средний диаметр внешнего кольца зоны диффузии, мм.

Полученная величина является численным показателем диспергирующей способности работающего масла и выражается в условных единицах. Неудовлетворительными считаются диспергирующие свойства меньше 0,3 усл. ед.

### *3. Предмет, объекты и задачи криминалистического исследования нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов.*

Предметом криминалистической экспертизы нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов являются фактические данные и обстоятельства уголовного (гражданского) дела, устанавливаемые на основе специальных познаний в области криминалистики, химии, нефтехимии, процессов нефтепереработки о наличии на объекте-носителе нефтепродуктов или горюче-смазочных материалов, информация о классе продукта, о его виде или сорте (марке), сведения о принадлежности обнаруженных веществ к определенным объектам (автомобиль, огнестрельное оружие и пр.).

Нефтепродукты и горюче-смазочные материалы представляют собой обширную группу веществ. Существует множество принципов классификации подобных субстанций. В экспертной практике принято подразделять вещества на группы в зависимости от сущности уголовного дела, в ходе расследования которого производится экспертиза. На этом основании определяют три класса объектов исследования.

1. Легковоспламеняющиеся нефтепродукты. Анализируются в связи с делами о взрывах, поджогах, происшествиях, связанных с воспламенением, возгоранием или стабилизацией сгорания менее горючих веществ или материалов.

2. Смазочные материалы. Связаны с расследованием дорожно-транспортных происшествий, случаев использования холодного или огнестрельного оружия, а также делами, в которых фигурируют боеприпасы и иные объекты, покрытые смазочными материалами.

3. Твердые нефтепродукты. Анализируются в очень широком спектре уголовных преступлений.

Задачи криминалистической экспертизы нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов ставятся в соответствии с предме-



том исследования. В каждом отдельном случае задачи определяются ситуативной потребностью лиц, назначающих экспертизу. Стандартные задачи исследования следующие:

1) Идентификация обнаруженного вещества. Определение, относится ли вещество к группе нефтепродуктов или горюче-смазочных материалов. Установление вида вещества, его рецептуры, области применения и основного назначения.

2) Определение принадлежности обнаруженного вещества к группе легковоспламеняющихся жидкостей. Установление химического состава вещества.

3) Анализ смеси вещества. Определение процентного содержания нефтепродуктов или горюче-смазочных материалов в исследуемой смеси.

4) Установление наличия в топливе иных жидкостей, в том числе установление наличия в бензине заявленного сорта примесей.

5) Определение процентного содержания бензина более низкого сорта в смеси.

6) Определение наличия на исследуемых объектах следов нефтепродуктов или горюче-смазочных материалов.

7) Определение длительности хранения исследуемых веществ в определенных условиях хранения. Определение давности переноса исследуемых веществ на объект-носитель. Установление факта эксплуатации нефтепродуктов или горюче-смазочных материалов до переноса на объект. Обнаружение примесей или загрязнений в исследуемом веществе.

8) Определение возможности непосредственного контакта разных объектов, на которых обнаружено идентичное вещество.

*4. Методика криминалистического исследования нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов, типовые вопросы, решаемые ею и виды выводов.*

Вопросы, решаемые экспертизой.

1) Является ли представленная на исследование жидкость товарной нефтью?

2) Могли ли иметь представленные на исследование образцы товарной нефти общий источник происхождения?

3) Является ли представленная на исследование жидкость автомобильным бензином?

4) Какой марке соответствует представленный на исследование образец автомобильного бензина?

5) Однородны ли между собой представленные образцы автомобильных бензинов?

6) Является ли представленная на исследование жидкость уайт-спиритом (керосином, дизельным топливом)?

7) Какой марке соответствуют представленные образцы дизельных топлив?

8) Однородны ли между собой представленные образцы светлых среднестиллятных нефтепродуктов?

Сущность методики при исследовании товарной нефти и некоторых нефтепродуктов: анализ, оценка и установление на основании комплекса признаков природы жидкости; отнесение ее к товарной нефти, бензину, уайт-спириту, керосину или дизельному топливу.

Порядок действий эксперта при установлении природы жидкости на предмет отнесения ее к бензину.

1) Определение органолептических признаков жидкости (цвет, запах). Перемешивание жидкости и определение плотности, однородности, подвижности, наличия механических примесей и осадка.

2) Исследование жидкости методом газовой хроматографии (на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором) для выявления следующих признаков:

– наличие интенсивных хроматографических пиков, соответствующих n-углеводородам с определенным числом атомов;

– низкое содержание парафинов нормального строения, относительно высокое содержание парафинов разветвленного строения, а также нафтенов и ароматических углеводородов;

– высота любого хроматографического пика, находящегося между парой пиков n-парафинов, значительно больше половины высоты последнего в паре пика.

3) Обобщение полученных результатов.

Формулирование выводов эксперта

Категорический положительный вывод делается, когда жидкость, представленная на исследование, по физико-химическим

показателям, по углеводородному составу и относительному распределению углеводородных компонентов соответствует определенному нефтепродукту.

Категорический отрицательный вывод делается, когда хотя бы по одному из параметров (природа жидкости, физико-химические свойства, качественный углеводородный состав и относительное распределение углеводородных компонентов) жидкость, представленная на исследование, не соответствует определенному нефтепродукту.

Отрицательный вывод о неоднородности представленных на исследование образцов делается, когда представленные образцы совпадают по качественному углеводородному составу с образцом № 2, имеют одинаковый качественный макро- и микроэлементный состав, но отличаются по относительному распределению углеводородных компонентов, критериям идентичности, по количественному содержанию микроэлементов и содержанию серы. Таким образом, представленные образцы не имеют общего источника происхождения.

Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

- недостаточное количество исследуемой жидкости;
- отсутствие необходимого оборудования.

Сущность методики при исследовании измененных нефтепродуктов: анализ, оценка и установление на основании комплекса признаков природы объекта; оценка соответствия (несоответствия) его одному из измененных нефтепродуктов (товарной нефти, бензину, уайт-спириту, керосину, дизельному топливу и др.) либо смеси измененных нефтепродуктов.

Вопросы, решаемые экспертизой.

1) Имеются ли на поверхности представленных объектов следы измененных нефтепродуктов? Если да, то каких именно?

2) Каков способ изготовления нефтепродуктов (промышленный, самодельный)?

3) Каково возможное применение обнаруженных веществ в бытовых целях?

4) Каковы вероятные источники происхождения исходных нефтепродуктов?

Формулирование выводов эксперта.

Категорический положительный вывод об обнаружении следовых количеств измененных нефтепродуктов делается в том случае, когда в результате проведенного исследования установлено наличие веществ, относящихся к классам, характерным для товарных нефтепродуктов (алифатических углеводородов нормального и разветвленного строения, алкенов, циклоалканов, ароматических и полиароматических углеводородов, серо- и азотсодержащих элементоорганических соединений), а также для конденсированных продуктов горения.

Категорический отрицательный вывод делается в том случае, когда в результате проведенного исследования веществ, характерных для измененных товарных нефтепродуктов (алифатических углеводородов нормального и разветвленного строения, алкенов, циклоалканов, ароматических и полиароматических углеводородов, серо- и азотсодержащих элементоорганических соединений), а также для конденсированных продуктов горения нефтепродуктов, информация о которых имеется в справочных материалах, в пределах чувствительности примененной методики не обнаружено.

Вывод о невозможности решения вопроса делается при обнаружении на контрольных объектах веществ, относящихся к классам, характерным для измененных товарных нефтепродуктов (алифатических углеводородов нормального и разветвленного строения, алкенов, циклоалканов, ароматических и полиароматических углеводородов, серо- и азотсодержащих элементоорганических соединений), а также для конденсированных продуктов горения нефтепродуктов, аналогичных обнаруженным при исследовании информативных объектов.

Сущность методики при исследовании смазочных материалов: анализ, оценка и установление на основании комплекса признаков природы объекта исследования; оценка его соответствия (несоответствия) одному из видов смазочных материалов (моторным маслам, трансмиссионным маслам, пластичным смазкам и др.).

Вопросы, решаемые экспертизой.

1) Является ли жидкость, представленная на исследование, смазочным материалом? Если да, то каким именно?

2) Является ли жидкость, представленная на исследование, смазочным материалом указанной марки?

3) Однородны ли между собой образцы смазочных материалов, представленные на исследование?

4) Каков способ изготовления смазочных материалов (промышленный, самодельный)?

5) Каково возможное применение представленных смазочных материалов в бытовых целях?

6) Каков вероятный источник происхождения смазочных материалов?

Формулирование выводов эксперта.

Категорический положительный вывод делается в том случае, когда в результате проведенного исследования установлено наличие веществ, относящихся к классам, характерным для смазочных материалов (алифатических углеводородов нормального и разветвленного строения, алкенов, циклоалканов, ароматических и полиароматических углеводородов, серо- и азотсодержащих элементоорганических соединений).

Категорический отрицательный вывод делается в том случае, когда в результате проведенного исследования веществ, характерных для смазочных материалов (алифатических углеводородов нормального и разветвленного строения, алкенов, циклоалканов, ароматических и полиароматических углеводородов, серо- и азотсодержащих элементоорганических соединений), в пределах чувствительности примененной методики не обнаружено.

Вывод о невозможности решения вопроса делается в следующих случаях: невозможность проведения комплексного анализа на соответствие представленного образца указанной торговой марке.

*Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение общих сведений о нефти, нефтепродуктах и горюче-смазочных материалах, их основных свойствах и классификации.

2. Изучение предмета, объектов, задач и методики при проведении криминалистической экспертизы нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов, рассмотрение типовых вопросов и видов выводов.

3. Изучение предмета, объектов и задач криминалистической экспертизы нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов.

### *Ход проведения практических занятий*

1. Изучение способов обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов.

2. Изучение методики проведения криминалистической экспертизы нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов, рассмотрение типовых вопросов, решаемых экспертизой, и видов выводов.

### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Нефть имеет происхождение:

искусственное

синтетическое

полусинтетическое

\*естественное

2. Основным (первичным) процессом переработки нефти является:

\*перегонка

возгонка

крекинг

пиролиз

3. В результате перегонки нефти образуются следующие нефтепродукты:

бензин

керосин

соляровое масло

\*все ответы правильные

4. К топливам относятся:

#углеводородные газы

вазелин

парафины

#бензины

5. Бензины подразделяются на...

#автомобильные

#авиационные

#экстракционные

космические

6. Основными потребителями дизельного топлива являются:  
#железнодорожный транспорт  
космические корабли  
#грузовая техника  
#военная техника

7. Летнее дизельное топливо имеет температуру застывания (°C):  
\*\_5  
+10  
0  
-35

8. Зимнее дизельное топливо имеет температуру застывания (°C):  
-5  
+10  
0  
\*\_35

9. В экспертизе нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов выделяют следующие классы объектов исследования:

легковоспламеняющиеся нефтепродукты  
смазочные материалы  
твердые нефтепродукты  
\*все ответы правильные

10. Категорический положительный вывод при экспертизе товарной нефти (некоторых нефтепродуктов) делается в следующих случаях:

\*когда жидкость, представленная на исследование, по физико-химическим показателям, по углеводородному составу и относительному распределению углеводородных компонентов соответствует определенному нефтепродукту

хотя бы по одному из параметров (природа жидкости, физико-химические свойства, качественный углеводородный состав и относительное распределение углеводородных компонентов) жидкость, представленная на исследование, не соответствует определенному нефтепродукту

образцы совпадают по качественному углеводородному составу с образцом № 2, имеют одинаковый качественный макро- и микроэлементный состав, но отличаются по относительному распределению углеводородных компонентов, критериям идентичности, по количественному содержанию микроэлементов и содержанию серы

все ответы правильные

11. При экспертизе товарной нефти (некоторых нефтепродуктов) вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

#недостаточное количество исследуемой жидкости  
эксперт находится в отпуске или отказывается производить экспертизу

#отсутствие необходимого оборудования  
все ответы правильные

12. При производстве экспертиз нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов используются следующие методы исследований:

#органолептический  
оптическая микроскопия  
#газовая хроматография  
все ответы правильные

13. Нефрасы – это...

нефтяные масла  
\*нефтяные растворители  
котельные топлива  
все ответы правильные

14. Нефтяные масла подразделяются на...

смазочные  
консервационные  
белые и изоляционные  
\*все ответы правильные

15. Котельные топлива подразделяются на...

флотские  
топочные  
мартеновские  
\*все ответы правильные

16. Керосин – жидкое топливо для использования:

#в газотурбинных (воздушно-реактивных) двигателях  
#в осветительных приборах  
в двигателях легковых автомобилей  
все ответы правильные



## 9. Криминалистическое исследование стекла и керамики

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Классификация изделий из стекла и керамики, основные сведения о технологиях их изготовления.*

Без знаний основных понятий, эксперту-криминалисту невозможно правильно зафиксировать в протоколе обнаруженные вещественные доказательства и грамотно составить заключение (справку) эксперта. Поэтому ниже рассмотрим основные понятия и термины, часто употребляемые в экспертной практике.

Стекло – аморфное тело, получаемое путем переохлаждения расплава (независимо от его состава и температурной области затвердевания) и обладающее в результате постепенного увеличения вязкости механическими свойствами твердых тел. Процесс перехода из жидкого состояния в стеклообразное обратим. Способностью образовывать стекловидную массу обладают соединения многих элементов: кремния, фосфора, бора, селена и др. Стекло подразделяют на две большие группы: неорганическое (обыкновенное) и органическое (плексиглас).

Физические и механические свойства стекла.

Плотность стекол зависит от компонентов, входящих в их состав. Так, стекломасса, в больших количествах включающая оксид свинца, более плотная по сравнению со стеклом, состоящим помимо прочих материалов и из оксидов лития, бериллия или бора. Как правило, средняя плотность стекол (оконное, тарное, сортовое, термостойкое) колеблется в пределах 2500–2600 кг/м<sup>3</sup>. Плотность хрусталя несколько больше – 2600 кг/м<sup>3</sup>.

Под прочностью на сжатие в физике и химии принято понимать способность того или иного материала сопротивляться внутренним напряжениям при воздействии извне каких-либо нагрузок. Предел прочности стекла составляет от 500 до 2000 МПа (хрусталя – 700–800 МПа). Сравним эту величину с величиной прочности чугуна и стали: соответственно 600–1200 и 2000 МПа.

Хрупкость – механическое свойство тел разрушаться под действием внешних сил. Величина хрупкости стекла в основном зависит не от химического состава образующих его компонентов,

а в большей степени от однородности стекломассы (входящие в его состав компоненты должны быть беспримесными, чистыми) и толщины стенок стеклоизделия.

Твердостью обозначают механическое свойство одного материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого. Определить степень твердости того или иного материала можно с помощью специальной таблицы-шкалы, отражающей свойства некоторых минералов, которые расположены по возрастающей, начиная с менее твердого талька, твердость которого взята за единицу, и заканчивая самым твердым – алмазом с твердостью в 10 условно принятых единиц.

Теплоемкость стекла. Свойство принимать и сохранять определенное количество теплоты при каком-либо процессе без изменения состояния прямо зависит от химического состава компонентов, входящих в состав исходной стекломассы. Его удельная теплота при средней температуре равна 490–1125 Дж/(кг·град), причем чем выше в стекломассе содержание оксидов свинца и бария, тем ниже показатель теплопроводности. Но вот легкие оксиды, такие как, например, оксид лития, способны повысить теплопроводность стекла.

Теплопроводность. Таким термином в науке обозначают свойство тел пропускать через себя теплоту от одной поверхности до другой при условии, что у них разная температура.

Температура начала размягчения – это такая температура, при которой тело (аморфное) начинает размягчаться и плавиться. Самое твердое – кварцевое стекло – начинает деформироваться только при температуре 1200–1500 °С. Другие типы стекол размягчаются уже при температуре 550–650 °С. Эти показатели важно учитывать при различных работах со стеклом: в процессе выдувания изделий, при обработке краев этих изделий, а также при термической полировке их поверхностей.

Оптические свойства стекла.

Преломление света – так в науке называют изменение направления светового луча при его прохождении через границу двух прозрачных сред. Величина, показывающая преломление света стекла, всегда больше единицы.

Отражение света – это возвращение светового луча при его падении на поверхность двух сред, имеющих различные показатели преломления.

Дисперсия света – разложение светового луча в спектр при его преломлении. Величина дисперсии света стекла прямо зависит от химического состава материала. Наличие в стекломассе тяжелых оксидов увеличивает показатель дисперсии. Именно этим свойством и объясняется явление так называемой игры света в хрустальных изделиях.

Рассеяние света – это отклонение световых лучей в различных направлениях. Показатель рассеяния света зависит от качества поверхности стекла. Так, проходя сквозь шероховатую поверхность, луч частично рассеивается, и потому такое стекло выглядит полупрозрачным. Это свойство, как правило, используют при изготовлении стеклянных абажуров для ламп и плафонов для светильников.

Химические свойства стекла.

Среди химических свойств необходимо особо выделить химическую стойкость стекла и изделий из него. Химической стойкостью в науке называют способность того или иного тела не поддаваться воздействию воды, растворов солей, газов и влаги атмосферы. Показатели химической стойкости зависят от качества стекломассы и воздействующего агента. Так, стекло, не подвергающееся коррозии при действии воды, может деформироваться при воздействии щелочных и солевых растворов.

Классификация стекол.

Стекло неорганическое – твердый аморфный материал, получаемый в результате переохлаждения жидкости (например, расплава неорганических оксидов, водного раствора солей, жидкого металлического сплава). Не имеет определенной температуры затвердевания и плавления.

Стекло органическое – оптически прозрачные материалы на основе полимеров, имеющие сравнительно высокую прочность, высокую прозрачность, невысокую плотность и малую хрупкость.

Классификация изделий из стекла.

Стекло листовое вырабатывают поточно-механизированными способами в виде плоских листов, толщина которых по сравнению с длиной сравнительно невелика.

Тянутое стекло вырабатывается путем вертикального или вертикально-горизонтального вытягивания. Как правило, оно прозрачное с гладкими поверхностями. Обычно имеет дефекты в виде полосности или волнистости, искажает просматриваемые под острым углом предметы.

Прокатное стекло изготавливают путем непрерывного проката стекломассы между двумя валами или периодического проката на литейном стане. В первом случае получается стекло с кованой (несколько шероховатой) поверхностью, обладающей светорассеивающими свойствами.

Механически обработанное полированное стекло – прозрачное (в основном бесцветное), с гладкими поверхностями. Получают путем сошлифовки поверхностных слоев сырого прокатного стекла или тянутого с последующим полированием.

Флоат-стекло – прозрачное стекло с огнеполированными поверхностями, получаемое формированием ленты стекла на поверхности расплавленного металла. По качеству не уступает полированному.

Виды листового стекла:

1. Оконное – бесцветное прозрачное тянутое. Вырабатывается шесть толщин от 2 до 6 мм.

2. Витринное – крупногабаритные полированные или неполированные листы стекла. Толщина от 5,5 до 10,0 мм.

3. Цветное накладное – тянутое, состоит из основного бесцветного слоя и спаянного с ним тонкого слоя цветного или непрозрачного (глушеного) стекла. Толщина 3–4 мм. Используют для светотехнических и декоративных целей.

4. Узорчатое – бесцветное или цветное, на одной стороне по всей площади листа имеется четкий рельефный узор глубиной 0,5–1 мм.

5. Армированное – бесцветное или цветное, толщина 5,5 мм. Внутри расположена, параллельно поверхности, металлическая сетка с ячейками в виде прямоугольников, шестигранников или ромбов. Сетка сплетена или сварена из стальной проволоки диаметром 0,35–0,5 мм.

6. Марблит – белое, черное или цветное утолщенное (5–7 мм) флоат-стекло с мелкокорифленной поверхностью. Применяют для внутренней облицовки зданий.

7. Стемалит – утолщенное (5–6,5 мм), закаленное стекло с нанесенным покрытием из цветной керамической краски. Применяют для наружной облицовки зданий.

8. Тянутое цветное стекло – окрашенное в массе, толщина 2–5 мм. Используют для светотехнических и декоративных целей.

9. Техническое – бесцветное высококачественное стекло, получаемое вытягиванием, механическим полированием или флоат-способом. Применяют для получения закаленного, сталенита, триплекса, фотохромного и теплопоглощающего.

10. Теплопоглощающее – окрашенное в зеленовато-голубой цвет, толщина 3–4 мм.

11. Фотостекло – для приготовления фотопластинок. Толщина 0,8–2 мм. Разнотолщинность не более 0,1 мм.

12. С пленочным покрытием – наносят металлическое, полимерное, оксидно-металлическое и кремнийорганическое покрытие. Используют для изготовления защитного, упрочненного, оптически просветленного, электропроводящего специального стекла.

13. Мебельное – бесцветное, узорчатое, цветное стекло, толщина 3–9 мм. Имеет фасет (обработанный край).

14. Зеркальное – высококачественное стекло, толщина 4–8 мм. Применяют для изготовления бытовых и технических зеркал.

Защитное травмобезопасное стекло для транспортных средств:

1. Закаленное – толщина 4,0–6,5 мм. Размер осколков при разрушении не более 100 мм<sup>2</sup>. В квадрате 50х50 мм не менее 40 осколков, а в квадрате 100х100 мм – 160, длина единичных осколков не более 60 мм. Края стекол, закрепляемых в рамке (переднее, заднее, угловое), имеют фаски, а края опусных и поворотных стекол, не закрепленных в рамке, имеют форму валика или полувалика.

2. Триплекс – состоит из двух листов тонкого стекла, склеенных эластичной полимерной пленкой (обычно из поливинилбутираля). Толщина «утоненного» – 4,0–4,5 мм, обычного – 5–6 мм, утолщенного – 6,0–7,5 мм. Допускаемые отклонения по толщине одного изделия не более 0,5 мм. Толщина листа стекла 2,0–3,5 мм.

На каждом изделии имеется маркировка (обычно в правом верхнем углу) несмываемым красителем белого цвета: наименование или марка завода-изготовителя, шифр типа стекла, знак либо

знак и номер, омологации – знак официального утвержденного изделия и номер протокола, месяц и год изготовления (вместо наименования месяца проставляется буква в алфавитном порядке, кроме буквы «З», и последняя цифра текущего года.

Рассеиватели фар и подфарников транспортных средств.

В систему внешнего освещения и подачи световых сигналов транспортных средств входят: фары, подфарники, указатели поворотов и габаритов, задние фонари со стоп-сигналом, указателями поворотов и габаритов, фонарь освещения номерного знака. Кроме того, отдельные транспортные средства снабжены прожекторами и противотуманными фарами.

Все рассеиватели фар, а также рассеиватели передних и задних фонарей некоторых типов изготавливаются из неорганического стекла, большая же часть рассеивателей передних и задних фонарей – из полимерных материалов.

В зависимости от основных стеклообразующих компонентов различают стекла:

1) оксидные-силикатные, алюмосиликатные, боросиликатные, бороалюмосиликатные, алюмофосфатные, бороалюмофосфатные, бороалюмосиликофосфатные, фосфорванадатные, силикотитановые и силикоцирконатные;

2) халькогенидные – халькогениды мышьяка, сурьмы, теллура и др.

3) галогенидные – фторобериллатные.

Наибольшее распространение получили силикатные, алюмосиликатные, боросиликатные и бороалюмосиликатные стекла. Остальные перечисленные виды стекла имеют узкоспециальное назначение и в экспертной практике встречаются очень редко.

В состав многих стекол для регулирования их свойств вводят окислы различных элементов (Li, K, Na, Be, Ca, Vg, Sr, Ba, Zn, Cd, Pb, Fe и др.).

Самым простым по химическому составу является кварцевое стекло. Его применяют во многих отраслях техники (оптика, химическая лабораторная посуда и т. п.).

Наибольшее применение имеют многокомпонентные щелочно-силикатные стекла, содержащие, кроме того, окислы кальция, магния и др. Такие стекла применяют в производстве посуды,

тары, строительных и автотехнических изделий. Алюмосиликатные и боросиликатные стекла используют в производстве химико-лабораторного, электровакуумного и светотехнического стекла.

Боросиликатные стекла используют для изготовления медицинских и электротехнических изделий.

В экспертной практике чаще всего приходится сталкиваться с исследованием автотехнического стекла (фарные рассеиватели, остекление автотранспорта).

Керамика – поликристаллический материал, получаемый спеканием природных глин и их смесей с минеральными добавками, а также с окислами металлов и другими тугоплавкими соединениями. Отформованные и высушенные полуфабрикаты обжигают. В зависимости от применения различают бытовую (фарфор, фаянс), строительную, огнеупорную, химически стойкую и техническую (электрорадиоизоляция).

Фарфор (перс. «фегфур») – белый и просвечивающийся в тонком слое керамический материал, спекаемый до такой плотности, что становится непроницаемым для воды и газов (имеет беспористый черепок). Применяют для изготовления кислотоупорной посуды (тигли, чашки), электроизоляционных и радиоизделий (конденсаторы, внутриламповые изоляторы), бытовой посуды и художественных изделий.

Фаянс (фр. «faïence», от итальянского города Фаенца) – изделия тонкой керамики, имеющие плотный, мелкопористый черепок (в большинстве белый), как правило, покрытый глазурью. Изготавливают строительные и санитарно-технические изделия (облицовочная плитка, раковины, унитаза, посуду, архитектурные и художественные изделия).

Физические и механические свойства керамик.

Определяются характером химической связи и кристаллической структурой. В зависимости от назначения керамики получение заданных свойств изделий достигается подбором сырьевых материалов и добавок и особенностями технологии.

Твердость. Даже пористая гончарная глина царапает стекло, так как содержит частицы кварца.

Механическая прочность – одно из важнейших свойств, от которого зависит долговечность изделия. Обладает достаточно

высокой прочностью. Прочность сильно зависит от пористости керамики.

Плотность зависит от состава и пористости. Плотность фарфора равна 2,25–2,4 г/см<sup>3</sup>, а фаянса – 1,92–1,96 г/см<sup>3</sup>.

Пористость определяют методом водопоглощения, которая у фарфора составляет 0,01–0,2 %, а у фаянса – 9–12 %.

Огнеупорность – устойчивость к действию высоких температур.

Термостойкость характеризует способность изделия выдерживать резкие смены температур.

Отсутствие свободных электронов служит причиной того, что керамики, как правило, плохо проводят электричество и тепло. Поэтому керамики широко используются в электротехнике как диэлектрики.

Гигроскопичность. Керамика является экологически чистым продуктом и имеет капиллярную структуру, позволяющую стене «дышать».

Химическая устойчивость глазурей и керамических красок, применяемых для бытовых фарфоровых и фаянсовых изделий, должна быть высокой, так как при обработке слабыми кислотами и щелочами при обыкновенной температуре или при нагревании до 60–65 °С они не должны разрушаться.

## *2. Обнаружение, фиксация, изъятие и упаковка объектов из стекла и керамики, их предварительное исследование.*

Особенности собирания объектов из стекла на месте происшествия.

Обнаружение фрагментов изделий из стекла (в том числе микрочастиц) на месте происшествия необходимо производить с учетом характера и обстоятельств происшествия, которые помогут предположительно определить места нахождения осколков, класс и вид стеклянных изделий, поиск которых наиболее целесообразен.

При ДТП происходит разрушение фар и подфарников, ламп осветительных приборов, остекления салона. Поиск осколков ведут на дорожном полотне, обочине дороги, в салоне автомобиля, под резиновыми прокладками ветровых стекол и рассеивателей, на одежде и волосяном покрове водителя, пассажиров и потерпевшего.



Для краж и других преступлений, связанных с проникновением через окна и витрины с разрушением стекла, характерно расположение осколков вблизи места проникновения, обязательно на одежде преступника.

При убийствах либо нанесении телесных повреждений с помощью бутылки на месте происшествия на дорожном покрытии или полу помещений, как правило, находятся крупные осколки. Мелкие же осколки могут быть обнаружены на одежде преступника, а также на одежде, теле и в волосах потерпевшего.

Помощь при поиске микрочастиц стекла может оказать применение переносных осветительных приборов с использованием освещения под различными углами (микроскопические осколки стекла обладают свойством зеркального отражения света, что облегчает их обнаружение), УФ-осветителей, увеличительных приборов: луп, микроскопов.

Фиксация обнаруженных фрагментов стеклянных изделий осуществляется следующими способами.

Во-первых, их обнаружение фиксируется в протоколе следственного действия. При этом указывается, на каком участке местности или помещения находятся обнаруженные осколки или предметы – носители микроскопических осколков стекла, на какой поверхности или части объекта они найдены. Если группа осколков или микрочастиц стекла сосредоточена на ограниченной площади, то в протоколе указываются диаметр или размеры зоны скопления частиц и координаты центра этой зоны. При обнаружении на объекте-носителе значительного количества разнообразных осколков (микрочастиц), представляющих интерес, желательно дополнить протокольное описание составлением схемы взаиморасположения этих осколков (микрочастиц).

Во-вторых, производится фотофиксация обнаруженных объектов: узловая фотосъемка с целью фиксации места обнаружения осколков, предметов – носителей микроскопических осколков; детальная фотосъемка с целью фиксации самих осколков и предметов-носителей (либо фрагментов их поверхности, на которых обнаружены микроскопические осколки), в том числе макрофото-съемка обнаруженных осколков малых размеров.

В-третьих, к техническим методам фиксации относится закрепление микроскопических осколков стекла на объектах-носителях, направленное не только на сохранение признаков микроследов, но и на фиксацию их локализации. С этой целью на место обнаружения микроскопических осколков стекла накладывается лист чистой полиэтиленовой пленки, который скрепляется с поверхностью объекта-носителя приклеиванием по периметру с помощью прозрачной клейкой ленты.

Изъятие осколков стекла особых затруднений не вызывает. Изъятие же микроскопических осколков производится одним из следующих вариантов:

- изъятие вместе с объектом-носителем;
- изъятие с отделением от объекта-носителя.

Во всех случаях, когда это выполнимо и практически оправданно, следует производить изъятие микрочастиц стекла вместе с объектом-носителем, т. е. с тем объектом, на котором они обнаружены (после их надлежащего закрепления).

Упаковку осколков и микрочастиц стекла производят в хорошо проклеенные бумажные либо полиэтиленовые пакеты.

Нельзя использовать для упаковки стеклянную тару, так как при ее разрушении произойдет перемешивание осколков тары и осколков, изъятых с места происшествия. При упаковке осколков необходимо принять меры, исключающие их разрушение при транспортировке.

Предварительное исследование изделий из стекла и керамики, как правило, заключается во внешнем осмотре объекта, проводимого с использованием лупы или под микроскопом при различных увеличениях с целью обнаружения микрочастиц с характерными признаками. В случае когда имеется большое число осколков стекла (керамики) и они достаточно крупные, на них обнаружены фрагменты этикеток или рельефные маркировочные обозначения, то уже при визуальном осмотре можно сделать вывод о типе и целевом назначении стекла (керамики).

Цвет стекла определяется путем предварительного помещения осколков на лист белой бумаги:

- коричневый цвет – бутылочное, от химической посуды, тара для медпрепаратов;

- зеленый – бутылочное, листовое теплозащитное или декоративное;
- желтый, красный, иногда синий, лунно-белый, зеленый – противотуманные фары и сигнальные фонари ТС.
- бесцветное, иногда с голубоватым зеленоватым или желто-серым оттенком – рассеиватели фар, подфарников ТС, колбы электроламп, очки, изделия медицинского назначения.

### *3. Предмет, объекты и задачи криминалистической экспертизы стекла и керамики.*

Предметом криминалистической экспертизы стекла и керамики являются фактические данные и обстоятельства уголовного (гражданского) дела, устанавливаемые на основе специальных познаний в области криминалистики, материаловедения и других наук.

Объекты исследований – стекло и керамика, являющиеся материальными носителями информации о событии преступления (изделия из стекла и керамики, их фрагменты, микрочастицы; наслоения из стекла и керамики на предметах-носителях).

Задачи криминалистической экспертизы стекла и керамики:

1) Классификационные задачи возникают при обнаружении на месте происшествия микроскопических осколков, похожих на стекло, или фрагментов изделия из стекла неизвестного назначения.

2) Задачи диагностического характера, как правило, возникают в связи с расследованием дел о взрывах, пожарах, катастрофах и т. п. В таких случаях на разрешение экспертизы ставятся вопросы о причинах разрушения (механическая, термическая, саморазрушение).

3) Идентификационные задачи заключаются в установлении принадлежности осколков единому целому или установлении общей родовой (групповой) принадлежности объектов.

Экспертиза стекла и керамики, а также изделий из них проводится в целях установления природы объектов, их принадлежности к конкретному роду, виду, группе, идентификации изделия по частям, установления механизма разрушения изделия, условий его эксплуатации. При этом на разрешение экспертизы выносятся следующие подзадачи:

- установление природы объекта;

- установление вида стекла и керамики;
- установление возможной области применения стекла, керамики или изделия из них.

*4. Методика криминалистической экспертизы стекла и керамики, типовые вопросы, решаемые ею, и виды выводов.*

1) Вопросы диагностического характера.

Является ли данный объект стеклом (керамикой)?

Имеются ли на данном объекте микрочастицы стекла (керамики)?

К какому виду изделий принадлежит данный осколок?

Скольким изделиям (стаканам, бутылкам и пр.) принадлежат осколки стекла?

Не является ли данный осколок частью фарного рассеивателя?

На каком транспортном средстве мог быть установлен этот фарный рассеиватель?

Каково было направление силы, разрушившей стекло?

Каков механизм разрушений изделия из стекла (керамики), (например, каким инструментом вырезано оконное стекло)?

2) Вопросы идентификационного характера.

Принадлежат ли единому целому осколки стекла (керамики) с места происшества и осколки данного изделия, например фары данного автомобиля или его лобового стекла?

Имеют ли общую родовую (групповую) принадлежность данные осколки стекла (например, обнаруженные на месте происшества) и осколки, изъятые из раны потерпевшего, обнаруженные на одежде подозреваемого, изъятые в автомобиле подозреваемого, и т. п.)?

Не имеют ли данные осколки стекла (керамики) общий источник происхождения (завод-изготовитель, пресс-форма и пр.)?

На ряд поставленных вопросов эксперты могут дать категорический ответ. Однако вопросы, связанные с идентификацией осколков стекла, во многих случаях пока решаются на уровне установления общей родовой или групповой принадлежности. Это связано с использованием в промышленности высокотехнологиче-

ских процессов, вследствие чего выявление индивидуализирующих признаков объектов вызывает пока определенные трудности у экспертов.

Сущность методики заключается в выявлении, анализе и оценке комплекса признаков, характерных для конкретного вида стекла и керамики, а также в установлении возможных областей применения.

Последовательность действий эксперта.

Подготовка к проведению исследования:

1) ознакомление с постановлением о назначении экспертизы и дополнительными материалами по делу; установление необходимости запроса дополнительных сведений и разрешений для производства экспертизы;

2) осмотр упаковки вещественных доказательств (целостность, наличие оттисков печатей, штампов, пояснительных надписей, а также подписей лиц, участвовавших в процессуальных действиях);

3) вскрытие упаковки и установление соответствия представленных объектов их перечню в постановлении о назначении экспертизы;

4) визуальный осмотр объектов, сравнительных и контрольных образцов;

5) фотосъемка общего вида упаковки и объектов (при необходимости – отдельных участков объектов);

6) предварительное исследование для установления природы объектов: определение морфологических признаков и физических свойств невооруженным глазом, микроскопическим исследованием, рефрактометрией; наличие общей линии разделения и маркировочных обозначений; определение дополнительных признаков неразрушающими экспресс-методами; рентгенофлуоресцентный анализ и др.);

7) определение люминесценции объекта в УФ-лучах;

8) описание объектов.

Проведение исследования.

1) Подготовка объектов для отбора проб на исследование элементного состава: очистка поверхностей исследуемых объектов от посторонних наслоений и загрязнений (приемы очистки зависят от степени загрязнения и свойств поверхностных слоев). Перед

очисткой поверхностей объектов следует оценить возможность проведения исследований поверхностных загрязнений, так как в некоторых случаях очистка поверхности от загрязнений может привести к утрате данных, имеющих значение для следствия (например, наличие крови на осколках при ДТП). Применяемые при очистке реактивы не должны воздействовать на объект (растворять, вступать в химические реакции и т. д.).

2) Подготовка проб для элементного анализа (масса представительной пробы зависит от выбранного метода определения элементного состава объекта). Если есть основания подозревать неравномерность монолитного объекта по элементному составу (например, керамический кирпич, черепица), то следует обратить внимание на репрезентативность (представительность) отбираемых проб для объекта в целом.

Используемые методы исследования.

Эмиссионный спектральный анализ. Аналитическая навеска вещества объекта помещается в кратер угольного электрода для сжигания.

Атомно-абсорбционный метод анализа. Аналитическая навеска вещества объекта растворяется в аликвотном количестве кислоты или смеси кислот.

Сканирующая электронная микроскопия с микроанализом. Аналитическая проба отбирается с исследуемой поверхности на графитовую липкую ленту.

Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой. Аналитическая навеска вещества объекта растворяется в аликвотном количестве кислоты или смеси кислот.

3) Определение качественного элементного и фазового состава объектов аналитическими методами в соответствии с руководством по эксплуатации применяемой модели оборудования.

4) Установление количественного содержания элементов в объекте безэталонными методами анализа (полуколичественный метод ЭСА, метод фундаментальных параметров в РФА) или построение калибровок с использованием паспортизированных стандартов или стандартных растворов. Исследование количественного содержания элементов проводится в количестве параллельных повторностей, рекомендованном для конкретного метода анализа.

При необходимости отнесения изученных объектов к какой-либо классификации (фарное стекло, оконное стекло, строительная керамика и т. п.) полученные данные сопоставляются со справочными данными (специальная литература, базы данных).

По результатам проведенного исследования эксперт формулирует окончательный вывод.

Категорический положительный вывод формулируется при установлении совокупности признаков (морфологические признаки, физические свойства, элементный состав), однозначно указывающих на принадлежность исследованных объектов к определенному виду стекла (керамики).

Категорический положительный вывод об общем источнике происхождения двух и более объектов делается только при условии проведения трасологического исследования и наличии общей линии разделения.

Примеры.

1. Осколок стекла, изъятый на месте ДТП, имеет одинаковый качественный и количественный элементный состав, коэффициент преломления и общую линию разделения со стеклом фары автомобиля, принадлежащего гр-ну Д., и, следовательно, ранее составлял с ним единое целое.

2. Все изделия, изъятые при обыске в сарае у гр-на К., представляют собой керамический лицевой кирпич.

Категорический отрицательный вывод формулируется при установлении отличий в морфологических признаках, физических свойствах и элементном составе, обусловленных различием исследованных объектов.

Пример. Осколок стекла, изъятый на месте ДТП, отличается по качественному и количественному элементному составу, коэффициенту преломления и не имеет общей линии разделения со стеклом фары автомобиля, принадлежащего гр-ну Н., и, следовательно, не составлял с ним ранее единого целого.

Вероятный вывод формулируется в случае недостаточной совокупности выявленных признаков, а также при использовании справочных источников, не имеющих официально подтвержденного статуса.

Пример. Осколки с одежды и тела гр-на М. могли принадлежать стеклу с витрины торгового павильона «Лето» так же, как и

любому другому стеклу, изготовленному флоат-способом на основе одинаковых сырьевых компонентов.

Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

- масса объекта меньше необходимой для проведения исследования конкретным методом либо для решения конкретной задачи;
- отсутствует разрешение на нарушение целостности объекта.

#### *Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение классификации изделий из стекла и керамики, основных сведений о технологии их изготовления.
2. Изучение предмета, объектов и задач криминалистической экспертизы стекла и керамики.

#### *Ход проведения практических занятий*

1. Изучение способов обнаружения, фиксации, изъятия и упаковки объектов из стекла и керамики, обнаруженных на месте происшествия, и методов их предварительное исследования.
2. Изучение сущности методики, типовых вопросов, решаемых экспертизой, и видов выводов.

#### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Стекло представляет собой:  
жидкость  
кристалл  
\*аморфное тело  
газ
2. Стекла подразделяются на...  
органические  
неорганические  
\*все ответы правильные
3. Фиксация обнаруженных фрагментов стеклянных изделий осуществляется:  
описанием в протоколе  
фотографированием  
закреплением микроскопических осколков стекла на объектах-носителях  
\*все ответы правильные



4. Используемые методы исследования стекла и керамики:  
#эмиссионный спектральный и атомно-абсорбционный методы анализа

#сканирующая электронная микроскопия

#масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой

газовая хроматография с масс-селективным детектированием

5. Коричневый цвет осколков стекла характерен:

#для бутылочного стекла

#для тары для медицинских препаратов

для противотуманных фар

все ответы правильные

6. Предварительное исследование (на ОМП) изделий из стекла и керамики проводится с использованием:

\*лупы

электронного сканирующего микроскопа

атомно-силового микроскопа

все ответы правильные

7. Для изготовления силикатного стекла используются следующие компоненты:

кварцевый песок

сода

карбонат кальция

\*все ответы правильные

8. Свинцовым стеклом называют:

кварц

\*хрусталь

оконное стекло

оплавленный песок

9. Чистое кварцевое стекло обладает свойствами:

#прозрачность для УФ-излучения

#тугоплавкость и близкий к нулю коэффициент температурного расширения

гибкость и упругость

все ответы правильные

10. Вопросы идентификационного характера, решаемые экспертизой стекла и керамики:

является ли данный объект стеклом (керамикой)

#принадлежат ли единому целому осколки стекла (керамики) с места происшествия и осколки данного изделия, например, фары данного автомобиля или его лобового стекла

#имеют ли общую родовую (групповую) принадлежность данные осколки стекла (например, обнаруженные на месте происшествия) и осколки, изъятые из раны потерпевшего, обнаруженные на одежде подозреваемого, изъятые в автомобиле подозреваемого, и т. п.)

#не имеют ли данные осколки стекла (керамики) общего источника происхождения (завод-изготовитель, пресс-форма и пр.)

11. Для упаковки стекла могут использоваться:

#бумажные конверты

#полимерные пакеты

стеклянная посуда

все ответы правильные

12. Из металлов в состав стекол не вводят:

натрий

литий

\*ртуть

свинец

13. В переводе с древнегреческого термин «керамика» означает:

песок

\*глина

стекло

камень

14. Керамика используется в следующих сферах:

быт (посуда)

химическая промышленность

электротехника

\*все ответы правильные

15. Цвет стекла определяется путем предварительного помещения осколков на...

асфальтовое полотно

\*лист белой бумаги

дактилоскопическую пленку

все ответы правильные

16. Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

масса объекта меньше необходимой для проведения исследования конкретным методом либо для решения конкретной задачи отсутствует разрешение на нарушение целостности объекта

\*все ответы правильные

## **10. Криминалистическое исследование спиртосодержащих жидкостей**

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Общие сведения о спиртосодержащих жидкостях, их основные свойства, классификация.*

Отношения, связанные с производством и оборотом этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции, и отношения, связанные с потреблением (распитием) алкогольной продукции регулируются Федеральным законом от 22.11.1995 № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» (с изм. и доп.).

Настоящий Федеральный закон устанавливает правовые основы производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и ограничения потребления (распития) алкогольной продукции в Российской Федерации.

Государственное регулирование производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и ограничение потребления (распития) алкогольной продукции осуществляются в целях защиты нравственности, здоровья, прав и законных интересов граждан, экономических интересов Российской Федерации, обеспечения безопасности указанной продукции, нужд потребителей в ней, а также в целях контроля за соблюдением законодательства, норм и правил в регулируемой области.

В соответствии с положениями Закона алкогольная продукция, за исключением пива и пивных напитков, сидра, пуаре, медовухи, подлежит обязательной маркировке в следующем порядке: алкогольная продукция, производимая на территории Российской Федерации, за исключением алкогольной продукции, поставляемой на экспорт, маркируется федеральными специальными марками. Указанные марки приобретаются в государственном органе, уполномоченном Правительством Российской Федерации. Алкогольная продукция, ввозимая (импортируемая) в Российскую Федерацию, маркируется акцизными марками. Указанные марки при-

обретаются в таможенных органах организациями, осуществляющими импорт алкогольной продукции. Маркировка алкогольной продукции не предусмотренными настоящим Федеральным законом марками не допускается.

В законе используются следующие основные понятия:

1) этиловый спирт – спирт, произведенный из пищевого или непищевого сырья, в том числе денатурированный этиловый спирт, фармацевтическая субстанция спирта этилового (этанол), головная фракция этилового спирта (отходы спиртового производства), спирт-сырец, дистилляты винный, виноградный, плодовый, коньячный, кальвадосный, висковый;

2) денатурированный этиловый спирт (денатурат) – этиловый спирт, содержащий добавки красителя или специальные вещества, наличие которых исключает его использование при производстве алкогольной и спиртосодержащей пищевой продукции;

3) спиртосодержащая продукция – пищевая или непищевая продукция, спиртосодержащие лекарственные препараты, спиртосодержащие медицинские изделия с содержанием этилового спирта более 0,5 % объема готовой продукции;

3.1) спиртосодержащие лекарственные препараты – лекарственные препараты для медицинского и ветеринарного применения в жидкой форме выпуска, определенные в соответствии с Федеральным законом от 12 апреля 2010 г. № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» и содержащие фармацевтическую субстанцию спирта этилового (этанол);

3.2) спиртосодержащие медицинские изделия – медицинские изделия в жидкой форме выпуска, содержащие фармацевтическую субстанцию спирта этилового (этанол) или этиловый спирт.

4) спиртосодержащая пищевая продукция – пищевая продукция, в том числе виноматериалы, любые растворы, эмульсии, суспензии, виноградное сусло, иное фруктовое сусло, пивное сусло (за исключением алкогольной продукции) с содержанием этилового спирта, произведенного из пищевого сырья, более 0,5 % объема готовой продукции;

5) спиртосодержащая непищевая продукция – непищевая продукция (в том числе денатурированная спиртосодержащая продукция, спиртосодержащая парфюмерно-косметическая продукция, любые растворы, эмульсии, суспензии), произведенная с

использованием этилового спирта, иной спиртосодержащей продукции или спиртосодержащих отходов производства этилового спирта с содержанием этилового спирта более 0,5 % объема готовой продукции;

б) денатурированная спиртосодержащая продукция – спиртосодержащая непищевая продукция, содержащая денатурирующие вещества в концентрации, предусмотренной настоящим Федеральным законом;

в) алкогольная продукция – пищевая продукция, которая произведена с использованием или без использования этилового спирта, произведенного из пищевого сырья, и (или) спиртосодержащей пищевой продукции, с содержанием этилового спирта более 0,5 % объема готовой продукции.

Этиловые спирты подразделяются на три большие группы: пищевые, технические и синтетические.

Пищевые спирты получают в основном из крахмалсодержащего сырья: зерновых культур, картофеля, свеклы и отходов свеклосахарного производства – мелассы. Возможно получение пищевого этилового спирта также из винограда при изготовлении коньяков, из яблок при изготовлении яблочного спирта – кальвадоса.

Сырьем для технических спиртов являются отходы сульфитно-целлюлозного производства и продукты гидролиза древесины.

Синтетические этиловые спирты получают из природных газов, содержащих этилен, и попутных газов, получаемых при нефтепереработке.

Все спиртные напитки и спиртосодержащие жидкости классифицируют по двум основаниям: способу изготовления; крепости, или объемному содержанию этилового спирта.

По способу изготовления спиртосодержащие жидкости подразделяют на изготовленные в домашних условиях (кустарного изготовления) и в заводских условиях (заводского изготовления).

По крепости спиртные напитки подразделяют на следующие группы:

- слабоалкогольные, содержание этилового спирта 5–15 % об.;
- крепкие, содержание этилового спирта от 16–60 % об. и выше.

К слабоалкогольным напиткам относят браги, различные вина, содержание этилового спирта в которых не превышает указанных значений. К крепким спиртным напиткам относят самогоны, крепкие десертные вина, водки, ромы, коньяки и пр.

К кустарным спиртосодержащим жидкостям в основном относят следующие:

– браги, которые изготавливаются сбраживанием хлебопекарными или пивными дрожжами любого углеводсодержащего сырья (сахара, свеклы, картофеля, зерновых культур, комбикормов, ягод и пр.);

– самогоны – крепкие спиртные напитки, получаемые перегонкой сброженного субстрата (браги) кустарным способом. Крепость их от 30 до 60 %. Эти виды спиртных напитков иногда настаивают на ароматных продуктах (апельсиновых, лимонных корках, мускатном орехе и т. п.), добавляют различные фруктовые эссенции, что усложняет их диагностику.

Помимо указанных, в домашних условиях могут производиться:

– вина из плодов и ягод, которые от других спиртосодержащих жидкостей отличаются характерным тонким вкусом и ароматом, другими органолептическими характеристиками (цвет, прозрачность, отсутствие осадка);

– сидр – слабоалкогольный газированный напиток (5,7 % об. спирта), получаемый в результате брожения яблочного сока;

– пиво – слабоалкогольный игристый напиток с характерным хмелевым ароматом, содержащий разное количество спирта (1,5–7 % об.), получаемый путем спиртового брожения суслу из ячменного солода с обязательным добавлением хмеля;

– квас (крепость 1–2 % об.) – освежающий напиток, изготавливаемый из смеси ржаного и ячменного солода, ржаной муки или ржанных сухарей, сахара и воды с последующим спиртовым и молочнокислым брожением.

В заводских условиях изготавливают следующие виды спиртных напитков: вина, водки, ликероводочные изделия, коньяки.

Вина в зависимости от сырья подразделяют на виноградные (ГОСТ 7208-84) и плодово-ягодные (ГОСТ 17292-83).

Виноградное вино – напиток, получаемый в результате спиртового брожения виноградного сусла либо мезги свежего или вяленого винограда.

В соответствии с классификацией вина подразделяют на сортовые, выработанные из винограда одного сорта, и купажные, приготовленные из нескольких сортов винограда.

В зависимости от содержания спирта и сахара виноградные вина подразделяют следующим образом:

- натуральные сухие, сухие особые, полусухие и полусладкие;
- специальные сухие, крепкие, полудесертные, десертные и ликерные.

Сухие вина – вина, получаемые полным сбраживанием виноградного сусла или мезги.

Полусухие, полусладкие и сладкие вина получают полным сбраживанием виноградного сусла или мезги с добавлением сахара или виноградного концентрированного сусла.

Крепкие, полудесертные и десертные вина – вина, получаемые полным или неполным сбраживанием виноградного сусла или мезги с добавлением этилового спирта, сахара, виноградного концентрированного сусла или мистеля.

Вина натуральные и специальные могут быть ароматизированными, т. е. содержащими настои ароматических трав и кореньев.

По содержанию углекислоты выделяют вина тихие, шипучие (газированные «Сидр», «Салют»), получаемые путем физического насыщения обработанного виноматериала диоксидом углерода, и игристые вина, насыщенные углекислым газом при вторичном брожении сухих, недоброженных виноматериалов с добавлением к ним ликера или сахара, получаемые путем сбраживания виноградного сусла в герметичных резервуарах. К ним относятся такие вина, как «Шампанское», «Донское».

В зависимости от качества и сроков выдержки вина подразделяют на молодые, без выдержки, выдержанные, марочные и коллекционные.

Отдельную группу составляют игристые вина, насыщенные углекислым газом путем естественного способа вторичного брожения в герметически закрытых бутылках. Повышенное содержание углекислоты в шампанском обуславливает вспенивание вина



и «игру». Шампанское характеризуется специфическим вкусом и букетом, которые развиваются в процессе вторичного брожения.

В дополнение к приведенным выше классификациям необходимо указать, что виноградные вина по цвету подразделяются на три группы: белые, розовые и красные.

Помимо винограда, сырьем для изготовления вин могут служить различные плоды (яблоки, груши, сливы и пр.). Вина, изготавливаемые путем спиртового брожения подсахаренного сока свежих плодов или подсахаренного сока, получаемого из предварительно подброженной плодовой мякоти, называют плодово-ягодными. Они подразделяются на сортовые, изготовленные из сока одного вида плодов, и купажные, вырабатываемые из регламентированной смеси соков различных плодов.

В зависимости от технологии приготовления плодовые вина подразделяются на следующие группы:

- сухие, приготовленные полным сбраживанием сока;
- полусухие, полусладкие и сладкие, приготовленные путем дополнительного подсахаривания сухих виноматериалов;
- десертные сортовые, приготовленные путем сбраживания сока одного вида плодов (кроме яблок) с последующим доведением до нужной концентрации добавлением этилового спирта и сахара;
- специальной технологии, приготовленные путем сбраживания яблочного сока с использованием специальных технологических приемов, придающих вину характерные органолептические свойства;
- шипучие, приготовленные путем физического насыщения диоксидом углерода виноматериалов, полученных брожением плодового сока;
- игристые, приготовленные путем биологического насыщения диоксидом углерода эндогенного происхождения виноматериалов, полученных брожением плодового сока.

Водка (ГОСТ 12712-80) – крепкий алкогольный напиток, представляющий собой смесь специально приготовленной умягченной воды (жесткостью до 1 мг-экв/л) и ректификованного этилового спирта (ГОСТ 5962-67). Содержание спирта в водках может быть 40,0–45,0; 50,0 или 56,0 % об. В процессе приготовления водки водно-спиртовую смесь пропускают через активированный

уголь. По внешним признакам водки всегда бесцветны и прозрачны. В некоторые сорта водки добавляют небольшое количество примесей (сода, сахар и др.). Отдельную группу составляют особые высокосортные водки крепостью 40,0–45,0 % об. с подчеркнuto специфическим ароматом и вкусом, получаемым за счет введения определенных ароматических компонентов.

Ликероводочные изделия (ГОСТ 7190) – группа спиртных напитков (настоек, ликеров, наливок, пуншей, бальзамов и т. п.), смесь различных спиртованных соков, морсов, настоев и ароматических спиртов, получаемых путем переработки плодово-ягодного и ароматического растительного сырья с добавлением к ним сахарного сиропа, эфирных масел, виноградных вин, коньяка, лимонной кислоты и других пищевых продуктов, а также спирта и воды.

Настойка – смесь спиртованных соков, морсов, получаемых путем переработки плодово-ягодного сырья с добавлением к ним сахарного сиропа, портвейна, коньяка, спирта, лимонной кислоты и воды (например, мятная, анисовая, перцовая и др.).

Различают настойки:

- сладкие (крепость 16–24 % об., сахаристость 9,5–10,0 г/100 мл);
- полусладкие (крепость 30–40 % об., сахаристость 9,5–10,0 г/100 мл);
- сладкие слабоградусные (крепость 12–28 % об., сахаристость 4,5–8,0 г/100 мл).
- горькие (ром, виски и джин).

Ром – крепкий спиртной напиток, изготавливаемый из ромового спирта, который получают путем сбраживания и последующей перегонки сока или патоки (отходов переработки сахарного тростника) путем их брожения. Полученный ромовый спирт разбавляют дистиллированной водой до необходимой крепости (в СНГ 45 % об.), добавляют в раствор до 1 % сахара, подкрашивают полученную смесь жженым сахаром и заливают в дубовые бочки, в которых выдерживают не менее четырех лет.

Виски – это крепкий спиртной напиток, вырабатываемый путем перегонки перебродившего сусла, приготовленного из ржи, кукурузы и сухого ячменного солода с последующим выдерживанием 3–10 лет в дубовых обожженных бочках.

Джин – вид крепкого спиртного напитка из группы можжевельных водок, приготовляемый путем перегонки этилового ректифицированного спирта (Англия, Шотландия, США), сырого солодового спирта (Голландия) с сушеной можжевельной ягодой и добавления в зависимости от марки джина различных пряностей, придающих вкус и запах. В России джин готовят купажированием (смешиванием) спирта можжевельной ягоды, этилового ректифицированного спирта и дистиллированной воды до крепости 45 % об.

Ликер – крепкий пряный спиртной напиток, получаемый смешиванием этилового ректифицированного спирта, сахарного сиропа и фруктовых или растительных эссенций (соков). Для ликеров «Varen» крепость составляет 20 % об.

Наливки – смесь спиртованных фруктово-ягодных соков с ректифицированным спиртом и сахаром. Крепость наливок 18–20 % об., содержание сахара 28–40 %.

Коньяк (ГОСТ 13741-78) – это оригинальный крепкий алкогольный напиток янтарно-золотистого цвета со специфическим букетом и вкусом. Для изготовления коньяков используется коньячный спирт, получаемый путем фракционной перегонки виноградных вин, с последующей выдержкой в дубовых бочках от трех до 15 лет. Фракционная перегонка может быть однократной с отбором средней фракции коньячного спирта либо двукратной. В последнем случае вначале с помощью простой перегонки получают спирт-сырец крепостью 23–30 % об., из которого в результате фракционной перегонки получают коньячный спирт. В состав (купаж) коньяков входят несколько партий коньячных спиртов, которые смешивают в различных пропорциях для получения более богатого вкуса и аромата. Партии и состав спиртов для купажа подбирают дегустаторы. Содержание спирта в большинстве коньяков составляет от 40,0 до 45,0 % об., в отдельных марках – 57,0 % об., содержание сахара – от 0,7 до 1,5 %.

*2. Обнаружение, изъятие и упаковка спиртосодержащих жидкостей. Методы предварительного исследования.*

Изъятие спиртосодержащих жидкостей, находящихся в емкостях, производят по возможности вместе с данными емкостями. Из цистерн, баков производят отбор средней пробы, а при наличии

расслоения жидкости отбор из верхней, средней и нижней части. При наличии осадка отдельно отбирается проба из зоны осадка. Следовые количества спиртосодержащих жидкостей на предметах-носителях изымают по возможности вместе с предметом-носителем. При этом пятна спиртосодержащих жидкостей предварительно изолируют с помощью не впитывающих их материалов, например полиэтилена. След на одежде также накрывают полиэтиленом и обшивают по краям. При длительном хранении полиэтилен сверху накрывают бумагой, не пропускающей свет.

Капли спиртосодержащих жидкостей изымают с помощью капилляров, пипеток, шприцев, помещаемых затем в стеклянную тару с притертыми стеклянными или пробками ПВХ.

Предварительное исследование спиртосодержащих жидкостей.

Предварительное исследование неизвестной жидкости, предположительно относящейся к спиртным напиткам, включает в себя:

- визуальный осмотр и органолептическое исследование;
- экспресс-диагностику, в процессе которой устанавливают такие показатели, как наличие этилового спирта, количественное содержание этилового спирта, наличие сивушных масел;
- микроскопическое исследование осадка;
- предварительное отнесение неизвестного спиртного напитка к конкретному виду спиртного напитка заводского изготовления или типу ССЖ кустарного изготовления.

Исследование неизвестного спиртного напитка начинают с внешнего осмотра и установления запаха. При этом определяют цвет жидкости, интенсивность окраски, вязкость, степень прозрачности, наличие посторонних включений и осадка. В брагах и плохो очищенных самогонах помутнение может быть связано с присутствием дрожжей. Для браг, в приготовлении которых использовали плоды, ягоды, овощи, характерно наличие соответствующих растительных остатков.

Для описания внешнего вида осадков используется следующая терминология: легкий, тяжелый, кристаллический, аморфный, пылевидный, хлопьевидный, слизистый, творожистый, тягучий.

Степень прозрачности спиртосодержащих жидкостей характеризуют следующими терминами: кристаллически прозрачная

(искристая, прозрачная с блеском), очень прозрачная, прозрачная, довольно прозрачная, недостаточно прозрачная, опалесцирующая, сизая, тусклая, мутноватая, мутная, очень мутная. Кристаллическая прозрачность характерна для качественных спиртосодержащих жидкостей: вин, коньяков, помутнение – для браг и самогонов; для вин помутнение является характерным признаком уксусного скисания или болезней.

Важное значение для определения вида спиртосодержащей жидкости, возможной ее фальсификации имеет запах, который представляет собой сложный комплекс веществ, возникающих в процессе брожения. Исходными компонентами запаховых веществ являются эфирные масла первоначального растительного сырья. Для выдержанных спиртных напитков (вин, коньяков и т. д.) запах складывается из аромата, природа которого определяется исходными веществами, и букета, обусловленного выдержкой в бочках и бутылках.

Определение запаха исследуемой жидкости производят его сопоставлением с запахами, характерными для определенных спиртосодержащих жидкостей. Например, для браг характерен резкий запах дрожжей, для самогонов – специфический запах сивушных масел, для водок – спиртовой запах. Поскольку цвет, запах и вкус спиртных напитков может определяться пищевыми добавками или продуктами, на которых они настояны, то результаты органолептического исследования являются сугубо ориентировочными.

Одним из наиболее простых способов определения наличия этилового спирта является качественная реакция с бихроматом калия или хромовым ангидритом.

Количественное определение содержания этилового спирта может определяться по удельному весу исследуемой жидкости или дистиллята. Измерения удельного веса производят с помощью спиртомера, представляющего собой ареометр, т. е. прибор, определяющий относительную плотность жидкости на основании закона Архимеда, но оцифрованный в объемных процентах этилового спирта. В практике криминалистических исследований используют стеклянные или металлические спиртомеры, имеющие, как правило, класс точности 0,1 и цену деления 0,1 % об.

### *3. Предмет, объекты и задачи криминалистического исследования спиртосодержащих жидкостей.*

Предметом криминалистической экспертизы спиртосодержащих жидкостей являются фактические данные о их связи с событием преступления, устанавливаемые на основе специальных познаний в области криминалистики, виноделия, а также исследование аппаратов (деталей) для выработки этиловых спиртов, алкогольных напитков домашнего и заводского изготовления и образованных ими следов

Объектами судебно-экспертного исследования спиртосодержащих жидкостей являются: спиртовая, винно-водочная продукция, коньяки, ликеры кустарного и заводского способа изготовления, продукция домашней выработки (браги, чача, самогон), следы данных жидкостей на предметах, приспособления, конструкции, аппараты, используемые для изготовления крепких спиртных напитков кустарным способом, промышленные технологические процессы и аппараты, иные объекты (контрольные образцы спиртосодержащих жидкостей определенных предприятий, партий продукции, нормативно-техническая документация государственных стандартов, исходные данные о производстве спиртосодержащих жидкостей (технологические схемы, регламент), материалы уголовного дела, содержащие сведения, относящиеся к предмету исследования.

Задачи криминалистической экспертизы спиртосодержащих жидкостей ставятся в соответствии с предметом исследования. В каждом отдельном случае задачи определяются ситуативной потребностью лиц, назначающих экспертизу. Стандартные задачи исследования:

– установление принадлежности спиртосодержащих жидкостей, находящихся в объеме или следах, определенному виду в соответствии с существующими классификациями (научно-технической, торговой);

– определение способа изготовления спиртосодержащих жидкостей;

– установление принадлежности спиртосодержащих жидкостей определенному виду (типу) и сорту изделия промышленного производства и их соответствия характеристикам ГОСТов;

- установление общей родовой, групповой принадлежности спиртосодержащих жидкостей;
- установление общего источника происхождения спиртосодержащих жидкостей по способу, месту их изготовления (производства);
- отождествление конкретных объемов спиртосодержащих жидкостей, разделенных на части в связи с расследуемым событием;
- отнесение различных приспособлений и конструкций к перегонным аппаратам для получения крепких спиртных напитков в домашних условиях.

*4. Методика проведения криминалистической экспертизы спиртосодержащих жидкостей, типовые вопросы, решаемые ею, и виды выводов.*

Сущность методики при исследовании спиртосодержащих жидкостей. Используя микроскопические, химические и физико-химические методы, выявить комплекс признаков, необходимых и достаточных для проведения классификации и диагностики объекта. Выбор методов, технических средств (оборудования, расходных материалов и реактивов) осуществляется экспертом в каждом конкретном случае в зависимости от экспертной задачи и с учетом количества объекта исследования

Вопросы, решаемые экспертизой:

1. Является ли представленная на исследование жидкость спиртосодержащей и какова ее крепость?
2. К какому виду спиртного напитка относится данная спиртосодержащая жидкость?
3. Каков способ изготовления (кустарный, заводской) данной спиртосодержащей жидкости?
4. На базе какого спирта (синтетического или ферментативного; ректификованного, сырца или коньячного) приготовлена данная спиртосодержащая жидкость?
5. Каков способ укупорки, оклейки данной бутылки со спиртным напитком?
6. Соответствует ли содержимое бутылки типу спиртного напитка, указанному на этикетке?

7. Имеются ли на представленных предметах следы спиртосодержащих жидкостей? Если да, то к какому виду спиртосодержащих жидкостей они относятся?

8. Из какого сырья изготовлена данная брага (вино)?

9. Относятся ли представленные на исследование жидкости (следы) к одному виду спиртного напитка?

10. Изготовлены ли бутылки со спиртосодержащими жидкостями на данном предприятии (производстве)?

11. Имеет ли представленная на исследование алкогольная продукция общий производственный источник происхождения?

12. Не являются ли сравниваемые спиртосодержащие жидкости частями одного и того же объема?

Последовательность действий эксперта.

Подготовка к проведению исследования. Ознакомление с текстом документа о назначении исследования либо экспертизы (отношение, постановление, определение органов дознания, следствия, суда); при назначении повторной экспертизы – ознакомление с заключением первичной экспертизы.

Определение наличия разрешения на частичное или полное уничтожение объектов (согласно п. 3 ч. 4 ст. 57 УПК РФ). Уяснение вопросов, вынесенных на разрешение эксперта; проверка полноты представленных материалов; установление необходимости запроса дополнительных материалов.

Определение соответствия оформления объектов установленным правилам на предмет целостности упаковки, наличия пояснительных надписей, оттисков штампов и печатей; при необходимости – фотографирование упаковки; вскрытие упаковки и установление соответствия представленных объектов перечню, указанному в тексте документа о назначении исследования или экспертизы; установление необходимости запроса дополнительных материалов; при необходимости – фотографирование представленных объектов.

Внешний осмотр представленных объектов на предмет целостности тары и укупорки, герметичности укупорки, наличия этикеток с пояснительными надписями на таре, наличия жидкости либо ее следов, наличия осадка либо других посторонних включений на дне тары; оценка достаточности количества жидкости для проведения полного исследования.



Проведение исследования.

Внешний осмотр объектов исследования; определение органолептических показателей; подготовка объектов к исследованию. Внешний осмотр жидкости в целях определения внешних (органолептических) признаков – запаха, степени прозрачности, цвета и оттенка, наличия осадка, наличия посторонних включений (фрагментов либо целых частей плодов, ягод, зерновых культур и пр.). При наличии осадка или других посторонних включений – фильтрация объекта; определение объема надосадочной жидкости (в дальнейшем осадок и надосадочная жидкость исследуются по отдельности).

Химическое исследование надосадочной жидкости.

Качественный анализ. Проведение качественных реакций в целях установления наличия этилового спирта в составе исследуемого объекта и отнесения объекта к группе спиртосодержащих жидкостей; для качественного определения этилового спирта – использование реакций образования этилацетата, йодоформа; реакции с морфолином и ниропруссидом натрия; определение рН-среды жидкости; активная кислотность (рН) определяется с помощью потенциометра либо рН-метра (при их отсутствии используется универсальная индикаторная бумага); проведение качественных реакций в целях установления наличия и оценки содержания альдегидов; проведение качественных реакций в целях установления наличия и оценки содержания сивушных масел; проведение качественных реакций в целях установления наличия и оценки содержания метанола; проведение качественных реакций в целях установления наличия и оценки содержания фурфурола (для качественного определения фурфурола проводится соответствующая качественная реакция с анилином в кислой среде); проведение качественных реакций в целях установления наличия сахара (углеводов) (для качественного определения сахара в составе спиртных напитков домашней выработки используются реакции Селиванова, горения, с  $\alpha$ -нафтолом или антроном); выявление наличия крахмалсодержащего сырья путем проведения качественной реакции с раствором Люголя (при наличии осадка исследованию подвергается жидкость с осадком); при необходимости – диагностика крахмальных зерен с помощью определителей; выявление наличия

каротиноидов путем их экстракции в хлороформ; при наличии осадка – исследование жидкости с осадком.

Количественный анализ. Определение содержания этилового спирта (как правило, объемной доли этилового спирта, которая определяется после предварительной перегонки исследуемой жидкости по плотности) с использованием ареометров, пикнометров либо методом газожидкостной хроматографии; определение количественного содержания альдегидов, высших спиртов, метанола с использованием методов колориметрии, спектрофотометрии либо метода газожидкостной хроматографии; определение количественного содержания сахара феррицианидным методом, с антроном либо методом газожидкостной хроматографии.

Микроскопическое исследование осадков.

Отделение крупных частиц (плодов, семян, частиц листового происхождения) от мелкой фракции. Исследование каждой фракции (компонентов осадка) отдельно. Выявление и описание анатомо-морфологических признаков растительных частиц в целях таксономической диагностики растений, являвшихся исходным сырьем исследуемой жидкости, проводят невооруженным глазом, методом оптической микроскопии (при увеличении от 100× до 600× в проходящем и отраженном свете; при необходимости – в поляризационном свете). Установление таксономической принадлежности растительных частиц проводят с помощью атласов и определителей. Исследование мелких фракций осадков – в целях выявления дрожжевых грибков (сахаромицет) и крахмальных зерен. Диагностика активности дрожжевых грибков – путем добавления в препарат 0,01 %-го раствора метиленовой сини и оценки окрашивания клеток сахаромицет; при необходимости – диагностика крахмальных зерен с помощью определителей.

Тонкослойное хроматографическое исследование.

Порядок проведения хроматографического исследования следующий: около 5 мкл неизвестного спиртного напитка и «свидетелей», в качестве которых обычно используют стандартные смеси органических кислот, наносят на хроматографическую пластину Silufol. Хроматографирование проводят в следующих системах растворителей:

- 1) этанол : аммиак : вода (25 : 7,5 : 2,5);
- 2) толуол : этанол : аммиак (5 : 25 : 5).

Для разделения органических кислот первая система предпочтительнее.

Проявление хроматограмм проводят в анилин-углеводной смеси. Смесь готовят следующим образом: 2 мл анилина растворяют в 20 мл этилового спирта. После этого 2 г любого углевода (фруктозы, глюкозы и т. д.) растворяют в 20 мл дистиллированной воды. Оба полученных раствора сливают вместе и доводят объем до 100 мл бутиловым спиртом. Хроматограмму опрыскивают раствором из пульверизатора. Органические кислоты на хроматограмме распределены в следующей последовательности (для обеих систем): щавелевая (на линии старта), лимонная, винная, яблочная, янтарная, адипиновая, гликолевая, молочная.

По результатам проведенного исследования эксперт формулирует окончательный вывод.

Категорический положительный вывод формулируется при выявлении всего комплекса признаков (классификационных, диагностических).

Пример 1. Установлено, что проанализированная жидкость спиртосодержащая (до 12–16 % об. этанола), имеет кислую среду, содержит в своем составе дрожжевые грибки и сахар (частицы листьев, крахмальных зерен, кусочков семян и плодов, пыльцы).

Формулируется вывод: «Представленная на экспертизу жидкость является спиртным напитком домашней выработки – брагой, крепостью... полученной на основе... сырья. Проанализированная жидкость может служить промежуточным продуктом (сырьем) для приготовления самогона».

Пример 2. Установлено, что проанализированная жидкость спиртосодержащая, со специфическим запахом сивушных масел и слабокислой реакцией среды, содержит в своем составе метанол, сивушные масла, альдегиды, сложные эфиры.

Формулируется вывод: «Жидкость, представленная на экспертизу, является спиртным напитком домашней выработки – самогонном крепостью...».

Категорический отрицательный вывод формулируется при отсутствии комплекса диагностических признаков, установлении отличий в анатомо-морфологических признаках и химическом составе исследованных объектов.

Пример. Установлено, что проанализированная жидкость спиртосодержащая, имеет слабокислую реакцию среды; содержание альдегидов, сивушного масла, сложных эфиров не характерно для спиртных напитков домашней выработки (не превышает значений, характерных для спирта этилового ректифицированного). Формулируется вывод: «Представленная на экспертизу жидкость не является спиртным напитком домашней выработки, а представляет собой спиртосодержащую жидкость крепостью... приготовленную на основе этилового спирта ректифицированного».

Вероятный вывод формулируется в случае недостаточной совокупности выявленных индивидуализирующих признаков при обнаружении ограниченного количества диагностически значимых анатомоморфологических признаков.

Пример. Установлено, что крепость исследованной спиртосодержащей жидкости равна 42 % об.; содержание альдегидов, сивушного масла, сложных эфиров (в пересчете на безводный спирт) характерно как для спиртных напитков домашней выработки, так и для этилового спирта-сырца. Формулируется вывод: «Представленная на исследование жидкость может представлять собой как спиртосодержащую жидкость, приготовленную на основе этилового спирта-сырца, так и спиртной напиток домашней выработки – самогон. Крепость проанализированной жидкости – 42 % об.».

Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

- в распоряжении эксперта отсутствуют необходимые материалы и оборудование;
- количества объекта недостаточно для выявления комплекса классификационных, диагностических признаков и формулирования выводов.

#### *Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение общих сведений о спиртосодержащих жидкостях, их основных свойств и классификации.

2. Изучение предмета, объектов и задач криминалистической экспертизы спиртосодержащих жидкостей.

### *Ход проведения практических занятий*

1. Изучение способов обнаружения, изъятия и предварительного исследования спиртосодержащих жидкостей.

2. Изучение методики проведения криминалистической экспертизы спиртосодержащих жидкостей, рассмотрение типовых вопросов и видов выводов.

### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Отношения, связанные с производством и оборотом этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции, и отношения, связанные с потреблением (распитием) алкогольной продукции, регулируются Федеральным законом:

\*№ 171-ФЗ

№ 73-ФЗ

№ 144-ФЗ

№ 277-ФЗ

2. Использовать денатурированный спирт при производстве алкогольной продукции:

разрешено

\*запрещено

разрешено при условии дополнительной очистки

3. Список спиртосодержащих лекарственных препаратов определен Федеральным законом «Об обращении лекарственных средств»:

№ 60

\*№ 61

№ 62

№ 63

4. Сырьем для технических спиртов являются:

зерновые культуры, картофель, свекла и т. д.

отходы свеклосахарного производства мелассы

#отходы сульфитно-целлюлозного производства

#продукты гидролиза древесины

5. Сырьем для пищевых спиртов являются:

#зерновые культуры, картофель, свекла и т. д.

#отходы свеклосахарного производства мелассы

отходы сульфитно-целлюлозного производства

продукты гидролиза древесины

6. Этиловые спирты подразделяются на...

пищевые

технические

синтетические

\*все ответы правильные

7. Сырьем для синтетических спиртов являются:

отходы сульфитно-целлюлозного производства

\*природные газы

продукты гидролиза древесины

все ответы правильные

8. По крепости спиртные напитки подразделяют на следующие группы:

#слабоалкогольные

среднеалкогольные

сильноалкогольные

#крепкие

9. К кустарным спиртосодержащим жидкостям в основном относят следующие:

коньяки

#самогоны

#браги

водки

10. В заводских условиях изготавливают следующие виды спиртных напитков:

вина

водки

коньяки и ликероводочные изделия

\*все ответы правильные

11. Вина в зависимости от сырья подразделяют на...

#виноградные

овощные

#плодово-ягодные

все ответы правильные

12. В зависимости от качества коньяки подразделяют следующим образом:

#ординарные

высшего качества

#марочные

все ответы правильные

13. Марочными называют более качественные коньяки, в состав которых входят спирты со сроком выдержки не менее:

3 лет

\*6 лет

10 лет

18 лет

14. Содержание спирта в водках может быть:

\*40–45 %

30–40 %

96 %

50–70 %

15. В зависимости от содержания спирта и сахара виноградные вина подразделяют на...

натуральные сухие, сухие особые, полусухие и полусладкие  
специальные сухие, крепкие, полудесертные, десертные и ликерные

\*все ответы правильные

16. К спиртосодержащей относится продукция с содержанием этанола более:

0,1 %

\*0,5 %

1,0 %

2,0 %

## 11. Криминалистическое исследование полимерных материалов и резины

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Общие сведения о полимерных материалах и резине, их основные свойства, классификация.*

Полимер – высокомолекулярное соединение, вещество с большой молекулярной массой (от нескольких тысяч до нескольких миллионов), состоит из большого числа повторяющихся одинаковых или различных по построению атомных группировок – составных звеньев, соединенных между собой химическими или координационными связями в длинные линейные (например, целлюлоза) или разветвленные (например, амилопектин) цепи, а также в пространственные трехмерные структуры.

По происхождению полимеры могут быть природными материалами (целлюлоза, натуральный каучук, янтарь и др.) или синтетическими продуктами (бакелит, полистирол, полиэтилен и др.). Они приобретают все возрастающее значение в технике и быту благодаря удачному сочетанию многих важных качеств, особенно у новых синтетических высокополимеров. Часто они отличаются высокими электроизоляционными свойствами в широком диапазоне рабочих напряжений и частот (вплоть до СВЧ) при высокой влажности окружающей среды и в широком интервале рабочих температур. Они обладают также хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами. Как правило, не подвержены коррозии, гниению и во многих случаях отличаются высокой химической стойкостью.

Ввиду малой плотности, сочетающейся с достаточной прочностью, на основе полимеров можно получить материалы (пластмассы, ткани) с высокой удельной прочностью. Многие полимеры отличаются ценными специальными свойствами: прозрачностью, радиопрозрачностью, диамагнетизмом, антифрикционными свойствами, высокой эластичностью и т. д.

Большинство полимеров легко поддаются различным видам технологической обработки (литье, прессование, вытяжка, обработка резанием, распыление и т. д.) и на их основе производят



весьма разнообразные по свойствам продукты: пластмассы и резины, электроизоляционные лаки и лакокрасочные материалы, клеи, компаунды, волокнистые и пленочные материалы. Они находят широкое применение в промышленности и быту, могут быть получены из дешевого сырья – природных и попутных газов нефтедобычи и переработки нефти, угля в сочетании с водой и воздухом. Поэтому производство полимерных материалов развивается быстрыми темпами.

Особые механические свойства:

- эластичность – способность к высоким обратимым деформациям при относительно небольшой нагрузке (каучуки);
- малая хрупкость стеклообразных и кристаллических полимеров (пластмассы, органическое стекло);
- способность макромолекул к ориентации под действием направленного механического поля (используется при изготовлении волокон и пленок).

Особенности растворов полимеров:

- высокая вязкость раствора при малой концентрации полимера;
- растворение полимера происходит через стадию набухания.

Особые химические свойства – способность резко изменять свои физико-механические свойства под действием малых количеств реагента (вулканизация каучука, дубление кож и т. п.).

Особые свойства полимеров объясняются не только большой молекулярной массой, но и тем, что макромолекулы имеют цепное строение и обладают гибкостью.

В технике полимеры часто используются как компоненты композиционных материалов, например стеклопластиков. Возможны композиционные материалы, все компоненты которых – полимеры (с разным составом и свойствами).

Способы получения полимеров.

Биополимеры являются продуктом жизнедеятельности животных и растений. Из древесины путем экстракции фракционного осаждения или другими методами кожи и шерсти животных получают протеин, целлюлозу, крахмалы, шеллак, лигнин и латекс. Как правило, процессы очистки, модификации биополимеров не влияют на структуру их основных цепей. В результате процесса переработки биополимеров получают искусственные полимеры. К ним

относятся: латекс, который получают из природного каучука; целлюлоид, получаемый из нитроцеллюлозы, пластифицированный камфарой с целью повышения эластичных свойств.

Особую роль в росте производства и потребления органических материалов сыграли синтетические полимеры. Как природные, так и искусственные полимеры незаменимы в области получения изделия из пластмассы, современной техники и целлюлозно-бумажной индустрии. Синтетические полимеры получают из низкомолекулярных веществ путем синтеза. Они не имеют аналогов в природе. Благодаря синтетическим полимерам произошел резкий толчок в росте производства и использования материалов органического происхождения.

Виды полимеров.

Полиэтилен – полимер этилена, термопластичен; изделия из него могут быть изготовлены литьем под давлением или центробежным, штамповкой при температуре 120–135 °С и прессованием. Он обладает высокой химической стойкостью к агрессивным средам и является хорошим диэлектриком. Применяется при изготовлении изоляции подводных, силовых и радиочастотных кабелей, а также оборудования химических производств: труб, емкостей, плит, фитингов, тонкостенных деталей и др.

Полистирол – полимер стирола, термопластичен, отличается очень хорошими диэлектрическими свойствами, прозрачен, водостоек, морозостоек. Недостатками полистирола являются низкая теплостойкость, горючесть и хрупкость. Полистирол служит материалом для изготовления радио- и электроаппаратуры, высокочастотных приборов и химической аппаратуры. Его применяют также для изготовления электроизоляционных пленок, нитей и упаковочной пленки.

Полиакрилат – полимер сложного эфира акриловой кислоты. Наибольшее применение получили листовые акриловые материалы (органическое стекло различных марок). Кроме того, выпускают заготовки в виде стержней, труб, листов и материалов для изготовления деталей прессованием или литьем под давлением.

Полиметилметакрилат (органическое стекло) отличается высокой светопрозрачностью, удовлетворительными прочностью и твердостью. Важным свойством органического стекла является его способность пропускать ультрафиолетовые лучи. Следует

также отметить хорошую обрабатываемость резанием, давлением, сваркой. Применяют органическое стекло для остекления, изготовления различных изделий технического назначения.

Пластмасса представляет собой композицию полимера с различными ингредиентами-заполнителями, пластификаторами, стабилизаторами, красителями, отвердителями и др.

Фенопласты – пластмассы на основе фенольных смол. В зависимости от технологии изготовления могут быть термопластичными и терморезистивными. В сочетании с различными наполнителями получают фенопласты общетехнического назначения, электроизоляционные, жаростойкие, волокнистые, фрикционные и др. В качестве наполнителей применяют порошкообразные, волокнистые и слоистые материалы. Детали из фенопластов изготавливаются методом горячего прессования при температуре 150–200 °С и давлении 15–120 МПа. При этом получают готовые изделия, не требующие механической обработки.

Из терморезистивных фенопластов с порошкообразным наполнителем изготавливают различные детали радио- и электротехнических изделий, электронной аппаратуры. Из фаолита (наполнитель – асбест, кварцевый песок или графит) изготавливают кислотостойкие трубы, ванны, детали коммуникаций. Для получения изделий общетехнического назначения в качестве наполнителя применяют древесную муку.

Из фенопластов с волокнистым наполнителем большое применение получили волокниты, текстолит-крошка и стекловолокнит. Они применяются для изготовления деталей, работающих на изгиб и кручение и требующих хороших механических и антифрикционных свойств (шестерни, втулки, ролики, кулачки, вкладыши подшипников и др.).

Из слоистых фенопластов в промышленности большое распространение получили текстолит (наполнитель – хлопчатобумажная ткань), древесно-стружечная плита (ДСП) (наполнитель – древесный шпон) и гетинакс (наполнитель – сульфатная бумага). Эти пластмассы обладают большей прочностью, чем волокнистые. Особенно высокой прочностью обладает текстолит. Его применяют для изготовления шестерен, подшипников, вкладышей и других нагруженных деталей. ДСП используют как конструкционный

и антифрикционный материал. Гетинакс используют в качестве электроизоляционного материала.

Аминопласты – термореактивные пластмассы на основе аминосмол. Они бесцветны, прозрачны и могут быть окрашены в любые (особенно светлые) тона с помощью красителей. В качестве наполнителей применяют сульфидную целлюлозу, хлопковую целлюлозу, асбест, тальк и др. Изделия из аминопластов получают методами горячего и холодного прессования при различных режимах. Температура горячего прессования 135–145 °С, давление 10,5–42 МПа, время выдержки 1 мин на 1 мм толщины изделия.

Аминопласты применяют главным образом для изготовления электроарматуры, радиодеталей, предметов широкого потребления (посуда, канцелярские и галантерейные товары и др.), а также для отделки магазинов, ателье, кают пароходов, железнодорожных вагонов.

Пластмассы на основе поливинилхлорида получают добавлением наполнителей, пластификаторов и красителей. Наполнители повышают механическую прочность пластика и снижают его стоимость. Для повышения гибкости и пластичности, а также хорошего смешения составляющих в смесь вводят 30–60 % пластификатора (дибутилфталата). Обработкой такой смеси на вальцах получают мягкий листовой материал толщиной от 0,1 до нескольких миллиметров. Пластикат используют как футеровочный и электроизоляционный материалы, а также для изготовления труб с толщиной стенки 0,3–10 мм. В строительстве поливинилхлорид идет для производства полихлорвинилового линолеума, полихлорвиниловой пленки и др.

Винипласт – жесткий материал, получаемый путем обработки непластифицированного поливинилхлорида со стабилизаторами и смазывающими веществами при температуре 160–180 °С; обладает большой прочностью, твердостью, хорошими диэлектрическими свойствами и высокой химической стойкостью. Винипласт легко поддается обработке резанием, сварке, склеиванию; получил большое применение в различных отраслях экономики, особенно в химической промышленности. Из винипласта изготавливают трубы, вентили, краны, фитинги. Винипластовые пленки применяют для футеровки химической аппаратуры, электролизных ванн и др.

Каучуки используются для производства резин – продуктов вулканизации каучуков. Резины отличаются способностью к большим обратимым высокоэластичным деформациям. В их состав входят наряду с каучуком или смесью каучуков вулканизирующие агенты, ускорители вулканизации, наполнители, пластификаторы, антиоксиданты, красители и др.

Содержание каучука в смесях от 5 до 92 %. В настоящее время в промышленности применяют натуральный каучук растительного происхождения и каучуки, получаемые химическим путем (синтетические).

Из синтетических каучуков наиболее распространены: натрий-бутадиеновый, бутадиен-стирольный, бутадиен-нитрильный, силиконовый, хлоропреновый, полиизопреновый. Чистый каучук не обладает положительными свойствами, присущими вулканизированной резине.

Вулканизация – это физико-химический процесс взаимодействия каучука с вулканизирующим веществом, в результате которого происходит изменение свойств каучука: он теряет пластичность, становится эластичным, увеличивается прочность, стойкость к действию химических веществ. Важнейшим вулканизирующим веществом является сера. Изменяя содержание серы в составе резиновых смесей, можно получать резину с различной степенью эластичности. Так, например, для получения мягких резин в состав смеси вводят 1–3 % серы; полутвердых резин – около 10 % серы, а твердых резин (эбонита) – 30–40 % серы.

Процесс вулканизации в смесях, содержащих одну серу, протекает медленно (в течение нескольких часов). Для сокращения времени вулканизации вводят химические вещества, называемые ускорителями вулканизации.

В современной практике резинового производства в основном используются органические ускорители (дифенилгуанидин, альтакс, каптакс, тиурам) в количестве 1–2 % веса каучука.

Разновидности резин: маслобензостойкие; кислотостойкие; агрессивостойкие; теплостойкие; температуростойкие; озоностойкие; токопроводящие.

Резиновые материалы.

Резиновые материалы представляют собой сложную смесь разнообразных компонентов, основным из которых является продукт вулканизации каучука.

Резиновые материалы обладают:

1) высокой эластичностью в широких интервалах температур, т. е. способностью существенно изменять форму при приложении внешних сил и восстанавливать эту форму после того, как внешняя сила будет снята; у высокоэластичных резин удлинение при растяжении достигает 700–800 % при остаточном удлинении 10 %;

2) хорошей вибростойкостью, т. е. способностью поглощать колебания;

3) повышенной химической стойкостью;

4) стойкостью к истиранию;

5) хорошими диэлектрическими свойствами и т. д.

Недостатками резиновых материалов являются: невысокая бензо- и маслостойкость, относительно низкая тепло- и морозостойкость, склонность к старению под воздействием тепла, кислорода воздуха и света. Кроме того, являясь продуктом вулканизации (химического взаимодействия каучука с серой), резина содержит свободную серу, а последняя с течением времени выделяется и вызывает коррозию металлов, контактирующих с резиной.

Резиновые изделия изготавливаются из резиновых смесей, в состав которых входят следующие компоненты: каучук, вулканизирующие вещества, ускорители вулканизации, наполнители, противостарители, мягчители, регенерат и красители.

Наполнители – порошкообразные материалы разделяются на активные и неактивные. К активным наполнителям относятся: ламповая, газовая, форсуночная сажи, каолин, цинковые белила (окись цинка и др.). Эти вещества, вводимые в количестве 45–60 %, значительно повышают прочность при разрыве, сопротивление истиранию и другие механические характеристики. Неактивные наполнители вводят главным образом для удешевления резин. В качестве неактивных наполнителей используют мел, тальк, барий и другие вещества.

Мягчители – вещества, предназначенные для облегчения перемешивания каучука с порошкообразными составляющими и придания резине мягкости. В качестве мягчителей, вводимых в количестве 2–5 %, применяют вазелин, вазелиновое масло, стеарин, парафин, мазут, канифоль, дибутилфталат и др.

Противостарители применяют для предохранения резиновых изделий от старения, которое появляется в основном в результате длительной эксплуатации под действием высоких температур, солнечных лучей и механических воздействий.

В качестве противостарителей применяют сложные органические вещества (ароматические амины и диамины, продукты конденсации аминов с альдегидоэфирами и др.). В резиновые смеси они вводятся в количестве 1–2 %.

Регенерат – продукт переработки старых резиновых изделий, заменяет каучук, дешевле его. В смесях, содержащих регенерат, составляющие распределяются быстрее и лучше, чем в чистом каучуке. При введении регенерата резиновые изделия значительно удешевляются и повышается их пластичность.

Красители служат для окраски резины (окись титана, родамин, сурик, ультрамарин и др.).

## *2. Обнаружение, изъятие и упаковка полимерных материалов и резины. Методы предварительного исследования.*

Объектами экспертизы являются упаковочные материалы, детали транспортных средств, детали радио- и телеаппаратуры, изоляция кабелей и проводов, изоляционные ленты, материалы обуви (резина, кожзаменители и пр.), бижутерия, пуговицы, пряжки, посуда и другие, распространенные в быту изделия и материалы.

Обнаружение и изъятие пластмасс и резин производится в ходе производства следственных действий по самым различным категориям преступлений, поскольку их последующее криминалистическое исследование очень часто позволяет устанавливать фактические данные, имеющие важное значение для расследования и доказывания в целом. Так, результаты идентификации одежды по отделенным от нее и обнаруженным на месте происшествия пластмассовым пуговицам могут быть использованы для установления факта пребывания подозреваемого лица в данном месте; наличие на инструменте следов герметика и микрочастиц уплотнительной резины определенных марок указывает на возможность использования его в качестве орудия резания, примененного для совершения краж лобовых стекол автомобилей; о причастности подозрева-

емого к событию преступления может свидетельствовать принадлежность единому целому отрезка изоляционной ленты, использованной при изготовлении взрывного устройства, и мотка изоляции, изъятого в доме подозреваемого; электрические провода с полимерной изоляцией могут изыматься не только по делам, связанным с пожарами, причиной возникновения которых послужил аварийный режим электрооборудования, но и при обнаружении трупов с признаками насильственной смерти: провода часто используются для повешения, связывания рук и привязывания к телу груза при утоплении. Очень часто фрагменты изделий, изготовленных из полимеров, изымаются с мест дорожно-транспортных происшествий, на которых можно обнаружить резину протекторов шин, куски декоративной решетки, бампера, защиты фарных рассеивателей, корпуса зеркала и многое другое. Следует иметь в виду, что частицы резины протектора, образующие след юза на покрытии дороги, со временем смываются дождем либо выветриваются, вследствие чего длина следа торможения уменьшается. Так, за 1–2 часа след торможения на асфальтобетонном покрытии может стать короче на 0,2–0,3 м.

Ход и результаты осмотра места ДТП рекомендуется фиксировать в протоколе ОМП, а также с помощью фото- и видеосъемки. Видеосъемка позволяет показать не только форму, размеры, относительное расположение и другие признаки объектов, но и воспроизвести те или иные действия следователя. Видеосъемку предпочтительнее применять в тех случаях, когда место дорожно-транспортного происшествия представляет собой значительную по размерам территорию.

Обнаружение макрообъектов из полимеров на местах происшествий обычно никаких затруднений не вызывает. При поиске микрообъектов аналогичных изделий руководствуются общими правилами работы с микрообъектами. Обнаружение их облегчается теми факторами, что частицы полимеров часто отличаются по цвету, отражательной способности от поверхности следовоспринимающего объекта; пластмасса и резина характеризуются низкой реакционной способностью, поэтому могут быть обнаружены в состоянии, пригодном для успешного экспертного исследования, спустя длительные промежутки времени пребывания на открытой местности, в воде и т. д.



Изъятие объектов из пластмасс и резин обычно также затруднений не вызывает. Исключение составляет случай необходимости изъятия резины со следа торможения транспортного средства на сухом асфальтовом покрытии. Изъять резину с частью следовоспринимающего объекта – выход не из лучших, поскольку выдалбливание асфальта – дело не из приятных, да и портить дорожное покрытие ни к чему. В подобной ситуации поступают следующим образом: резину отделяют от асфальта с помощью чистой щетки с коротким жестким ворсом, сметая ее на лист чистой бумаги; так можно изъять большую часть материала протектора шины со следа торможения или юза, которая в отдельных случаях имеет массу свыше 1 г.

Изъятию подлежат все обнаруженные фрагменты изделий из пластмассы, резины. Следовые количества полимеров изымают вместе с предметом или подложкой. В последнем случае, если предмет-носитель изъять невозможно, с его поверхности в области следа-наслоения полимера делают соскобы, одновременно изымают образец материала подложки.

Выбирая способ изъятия и материал упаковки, необходимо помнить о необходимости обеспечить сохранность не только основного материала изымаемых частиц, но и самых различных загрязнений, имеющих на их поверхности, так как результаты их исследования могут иметь самостоятельное значение.

Предварительное исследование пластмасс и резин проводится с целью установления принадлежности обнаруженных частиц к полимерам, ориентировочного определения их родовой, групповой принадлежности, ориентировочного установления общей родовой, групповой принадлежности материала сравниваемых объектов. Разрушающие методы в ходе предварительного исследования могут применяться лишь при достаточном количестве обнаруженных частиц и возможности направления их абсолютного большинства на экспертное исследование.

В ходе предварительного исследования пластмасс и резин применяются методы оптической микроскопии, в отдельных случаях определяется цвет их люминесценции, поведение при обработке органическими растворителями и поведение при нагревании и воздействии открытого огня.

Микроскопическим исследованием пластмасс и резин выявляются признаки внешней и внутренней морфологии сравниваемых объектов для определения следующих характеристик: цвета, прозрачности, толщины, однородности материала, однослойности или многослойности, наличия наполнителей, включений, загрязнений, следов рельефа обрабатывающих инструментов и следов иного механического воздействия, дефектов технологического характера, а также механических свойств – твердости, пластичности, упругости, эластичности и пр. Многие полимерные материалы имеют настолько ярко выраженные признаки поверхности и внутреннего строения материала, что одного микроскопического исследования обнаруженных микрочастиц зачастую бывает достаточно для ориентировочного диагностирования изделия, от которого данные частицы отделились.

Например, в ходе осмотра места происшествия по факту убийства на торце разбитого оконного стекла (окно – предполагаемое место проникновения преступника в дом) были обнаружены две микрочастицы, вероятно образовавшиеся при воздействии острой кромки разбитого стекла на что-либо, находившееся на преступнике или при нем при проникновении на место происшествия. Микроскопическим исследованием данных частиц было установлено, что они коричневого цвета, эластичные, их наружная поверхность гладкая, блестящая, внутреннее же строение материала – губчатое. Полученные результаты позволили специалисту предположить, что данные микрочастицы отделились от изделия (куртки, сумки и пр.), изготовленного из искусственной кожи темно-коричневого цвета. Данная информация была сразу же использована в ходе раскрытия преступления по горячим следам. Сотрудники уголовного розыска неподалеку от места происшествия обратили внимание на стоящего в группе зевак мужчину, одетого в темно-коричневую куртку из искусственной кожи, и задержали его для выяснения личности. Впоследствии было установлено, что именно он совершил убийство.

Иногда для установления принадлежности обнаруженной частицы к полимерам, и в частности к термопластичным, можно использовать метод локального нагревания, прикасаясь к ней раскаленным на пламени спиртовки или зажигалки концом препаровальной иглы; в случае термопластичных полимеров при этом в

поле зрения оптического микроскопа наблюдается подплавление нагретого участка. Этот метод успешно может быть применен для дифференцирования осколков силикатного и органического стекла (полиметилметакрилата).

В случае наличия достаточного количества объекта при предварительном исследовании пленок можно провести испытание материала на растяжение с целью определения типа полимера:

– легко растягивающиеся полимеры – полиэтилен, неориентированный полипропилен, мягкий поливинилхлорид, гидрохлорированный каучук;

– плохо растягивающиеся полимеры – ориентированный полипропилен, жесткий поливинилхлорид, полистирол, полиэтилен-терефталат, нейлон.

При наличии достаточного количества образца можно провести пробу на горение (проба Бельштейна). Для этого на медную сетку, предварительно прокаленную на спиртовой горелке до обесцвечивания пламени, помещают образец и сжигают его. Результаты пробы на горение и наблюдаемая при сгорании картина:

– полимер – частицы сгорают ярким коптящим пламенем без остатка;

– углеводородные полимеры (полиэтилен, полипропилен) – окрашивают пламя в зеленый цвет;

– хлорсодержащие полимеры – универсальная индикаторная бумага, смоченная каплей воды и внесенная в образующиеся при горении пары, приобретает красноватую окраску, что указывает на кислую реакцию;

– фторопласты и полиамиды – сгорание сопровождается сильным стирольным запахом;

– полистирол – частицы сгорают с большим трудом после «вспучивания» и значительного увеличения объема за счет выделения углекислого газа при разложении полимера;

– поликарбонат – частицы полимеров сначала плавятся, а потом горят ярким коптящим пламенем;

– полиуретаны и полиамиды – частицы полимеров сгорают с сильным запахом жженой пластмассы;

– фенопласты – частицы пластмассы загораются с большим трудом, а после сгорания оставляют на сетке обугленные частицы

той же формы, что и исходный материал, легко рассыпающиеся до мелкодисперсного порошка черного цвета;

– полиимиды – при сжигании наполненных минеральными наполнителями и пигментами композиций на медной сетке остается минеральный остаток черного или серого цвета, который не следует путать с продуктом горения полиимидов.

Результаты пробы Бельштейна можно трактовать однозначно только для однослойных полимеров. Пробу же на горение многослойных полимеров можно проводить только отдельно с материалом каждого слоя.

### *3. Предмет, объекты и задачи криминалистической экспертизы полимерных материалов и резины.*

Предметом экспертизы полимерных материалов и резины является установление фактов, обстоятельств расследуемого события на основе специальных знаний в области судебной экспертизы, химии и технологии полимерных материалов, пластмасс, резин, а также методов их исследования.

Объекты криминалистической экспертизы полимерных материалов и резин наиболее часто встречаются в виде следующих объектов: резины (следы торможения автомобильных шин, фрагменты бытовой резины (самостоятельно и в виде прокладок к различным изделиям, например к самодельным глушителям пистолетов); велосипедные шины; резиновые сапоги и др.); липкие ленты и электроизоляционные материалы (детали самодельных взрывных устройств; изолента и др.); полимерные пленки (упаковочные материалы); полимерные материалы в гранулах (полуфабрикат для производства полимерных изделий); пластмассовые изделия (упаковочные средства, рассеиватели и др.).

Полимерные материалы могут быть объектами и других родов экспертиз. Так, экспертиза волокон может исследовать нити и изделия из синтетических полимерных волокон; полимеры входят в состав бумаги и других объектов технико-криминалистической экспертизы документов, в состав пыжей и пр. В отличие от этих родов экспертиз в рассматриваемом случае полимеры составляют основу материала объекта, которая обуславливает специфические свойства, определяющие его целевое назначение (эластичность, легкость, способность к формованию, низкую электропроводность и пр.).

Многие объекты данного рода экспертиз требуют при постановке идентификационных и некоторых диагностических задач назначения комплексной экспертизы, например, оторванная пуговица может исследоваться в рамках комплексной экспертизы полимерных материалов, волокон, трасологической экспертизы; оплавленная изоляция кабельных изделий – металловедческой, электротехнической экспертиз и экспертизы полимерных материалов.

Задача криминалистической экспертизы полимерных материалов и резин – исследование полимерных материалов, клеев и резин в целях установления природы объектов; их классификации (тип полимера, целевое назначение, вид, марка и др.); сравнение объектов (выявление общеродовой и/или общегрупповой принадлежности).

Подзадачи.

Диагностическое исследование.

1. Исследование объекта на предмет отнесения к полимерным материалам и резине.

Объекты исследования: полимеры и изделия из них, а также фрагменты и следы, образованные их материалами.

2. Исследование полимерных материалов и резин в целях анализа их свойств (физико-механических свойств, морфологии, типа полимера) и (в отдельных случаях) определения целевого назначения.

Объекты исследования: полимеры и изделия из них, а также фрагменты и следы, образованные их материалами.

3. Анализ результатов исследования и данных справочно-информационного фонда для установления обстоятельств, существенных для дела.

Объекты исследования: данные об объекте (физико-механические свойства, морфология, тип полимерных материалов и резин и др.), полученные в ходе проведенных исследований.

Идентификационное исследование.

Сравнительное исследование представленных объектов (полимерных материалов и резин) между собой в целях решения вопроса об их однородности по физико-механическим свойствам, морфологии и составу.

Сравнительное исследование представленных объектов с образцом сравнения для решения вопроса о едином источнике происхождения.

Принципы решения подзадач. Использование методов оптической микроскопии, инфракрасной спектроскопии в среднем волновом диапазоне, аналитической химии и при необходимости – методов элементного анализа, а также литературных данных и справочно-информационного фонда.

Применение дополнительных методов – растровой электронной микроскопии, РФА и АЭС. При визуальном исследовании использование микрофотосъемки – метода фиксации и исследования внешнего вида и морфологии объектов.

*4. Методика криминалистического исследования полимерных материалов и резины, типовые вопросы, решаемые ею, и виды выводов.*

Вопросы, решаемые экспертизой:

1. Является ли представленный образец полимерным материалом (резиной)?

2. Из какого материала изготовлен представленный объект?

3. Однороден ли представленный объект с образцом сравнения?

4. Может ли он происходить от образца сравнения?

Сущность методики.

Выявление комплекса признаков, необходимых и достаточных для решения вопроса о природе представленного объекта.

Классификация представленного объекта (определение состава; отнесение к определенному классу, виду; установление области применения и др.).

Выявление комплекса признаков, необходимых и достаточных для решения вопроса об однородности представленного объекта с образцом сравнения.

Установление общеродовой и/или общегрупповой принадлежности представленного объекта и образца сравнения.

Совокупность признаков, характеризующих объект:

– полимерные материалы: количество и толщина слоев, степень глянца, наличие кромки ленты, цвет, прозрачность, фактура поверхности (ячеистость, наслоения, включения, надписи, трассы, наличие защитного покрытия), данные о химическом составе (в том числе элементном);

– резины: цвет, эластичность, мелкозернистость, набухание в органических растворителях, данные о химическом составе (в том числе элементном).

Совокупность признаков, получаемая при проведении всех исследований, приводит обычно лишь к установлению общеродовой принадлежности. Идентификация возможна, как правило, лишь по трасологическим признакам, поэтому перед исследованием разрушающими методами эксперт должен оценить представленные объекты и при необходимости привлечь эксперта-трасолога. Групповая принадлежность устанавливается крайне редко. Для этого в составе или во внешних признаках объекта должны быть выявлены специфические особенности, свидетельствующие о некотором отклонении от заводской технологии и отличающие объект исследования от серийного.

Последовательность действий эксперта.

Подготовка к проведению исследования:

1. Ознакомление с постановлением о назначении экспертизы, дополнительными материалами по делу. Установление необходимости запроса дополнительных сведений для производства экспертизы.

2. Осмотр упаковки вещественных доказательств (целостность; наличие оттисков печатей, штампов, пояснительных надписей, а также подписей лиц, участвовавших в процессуальных действиях).

3. Вскрытие упаковки и установление соответствия представленных объектов их перечню в постановлении о назначении экспертизы.

4. Визуальный осмотр объекта исследования, а также объекта-носителя в целях обнаружения наслоений. Установление мест локализации наслоений. Установление механизма образования наслоений на объекте-носителе и определение типа контактного взаимодействия (динамический, статический) путем визуальной оценки степени внедренности наслоений в структуру объекта-носителя, четкости очертания границ наслоений, наличия (отсутствия) линий трасс, изменения интенсивности наслоений в ту или иную сторону (от периферии к центру), чередования загрязненных и незагрязненных участков.

5. Фотосъемка общего вида упаковки, объектов, отдельных участков объекта-носителя с наслоениями.

6. Изъятие наслоений с объекта-носителя: осмотр невооруженным глазом и с помощью лупы; изъятие с помощью шпателей, скальпелей, препаровальных игл (если на объекте-носителе присутствуют наслоения нескольких типов, отличающиеся друг от друга по цвету и механическому составу, то они изымаются в разные чашки Петри и впоследствии исследуются как самостоятельные объекты).

7. Осмотр сравнительных и контрольных образцов (если в одном образце обнаружены различные по цвету и механическому составу агрегаты, то они механически разделяются и исследуются как самостоятельные объекты).

8. Определение природы объекта исследования и/или наслоений. Установление природы вещества невооруженным глазом и микроскопическим исследованием.

9. Определение схемы экспертного исследования и последовательности действий.

Проведение исследования.

Исследование полимерных пленок и липких лент.

1. Внешний осмотр и микроскопическое исследование объекта в целях изучения морфологии. Для пленок – определение количества и толщины слоев, степени глянца, наличия кромки ленты, а также фактуры поверхности (ячеистость, наслоения, включения, надписи, трассы, наличие защитного покрытия). Определение простых физико-механических свойств (тянется пленка или нет; жесткая ли она (реологические свойства); каковы цвет и прозрачность).

2. Физико-химические испытания однослойных пленок.

2.1. Проба на растяжение: легко растягиваются полиэтилен, полипропилен, ненаполненный ПВХ, поливиниловый спирт (ПВС); плохо растягиваются целлофан, полиэтилентерефталат, поликарбонат, наполненный ПВХ, нейлон (полиамид).

2.2. Проба с водой: ПВС – водорастворимая пленка (растворяется также в спирте и в смеси воды и спирта); остальные пленки в воде не растворимы; целлофановая пленка в воде легко вытягивается, поверхность становится липкой.



2.3. Проба на горение (исследование проводится на чистой медной сетке, прокаленной до бесцветного пламени):

– полиэтилен плавится, сгорает с образованием черного дыма без остатка;

– полипропилен плавится, сгорает с образованием черного дыма без остатка; продукты горения имеют специфический запах;

– ПВХ образует сине-зеленое светящееся пламя; обугливается, оставляет черный крошащийся остаток (в виде шарика или бесформенный); продукты горения имеют резкий запах;

– полиимид термостоек, горит плохо (при выносе из пламени гаснет); в ряде случаев не горит, а лишь обугливается по краям, сгорая не до конца (образует черный остаток в виде пленки исходной формы);

– целлофан (на основе гидрат-целлюлозы) горит без образования дыма; горение устойчивое; конденсированные продукты сгорания черного цвета в виде пленки деформированной исходной формы;

– полиэтилентерефталат горит с дымом, оставляя очень мало остатка (в виде точки); сгорает быстро;

– фторопласт при горении меняет исходный белый цвет на прозрачный; при выносе из зоны пламени белый цвет возвращается, пленка сохраняет исходную форму; при полном сгорании образует белый крошащийся остаток;

– индикаторная бумага «Конго» над только что сгоревшим веществом синее;

– универсальная индикаторная бумага краснеет (вследствие выделения фтористоводородной кислоты).

2.4. Качественные химические реакции:

1) капля раствора (0,1 г дифениламина в 100 мл концентрированной серной кислоты и 30 мл воды), помещенная на целлофановую пленку, дает красивую голубую окраску (качественная реакция на целлофан);

2) 2–3 капли уксусной безводной кислоты и 1 каплю концентрированной серной кислоты прикапывают на неокрашенную пленку; появление окрашивания характеризует пленку: ПВХ медленно синее, сополимер винилхлорида и винилацетата меняет окраску от зеленой к коричневой, поливинилиденхлорид желтеет, ПВС дает красно-коричневое окрашивание, ацетат-целлюлоза

дает светло-коричневое окрашивание, нитроцеллюлоза выделяет окислы азота (желто-бурое окрашивание);

3) готовят индикаторный раствор для определения типа полимера пленок и каучуков после пиролиза: 1 г п-(диметиламино) бензальдегида добавляют к раствору 0,01 г гидрохинона в 100 мл этанола, затем добавляют 5 мл концентрированной соляной кислоты и 10 мл этиленгликоля (плотность раствора должна быть 0,851 г/см<sup>3</sup>; при необходимости концентрацию корректируют: для снижения плотности добавляют этанол; для увеличения плотности – этиленгликоль); раствор хранят в темной посуде; в кварцевую трубку с отводом помещают пленку (резину), накрывают крышкой; отвод помещают в индикаторный раствор и нагревают трубку для пиролиза образца; образуется пиролизат, характеризующий тип полимера: полиэтилен и полипропилен не окрашивают раствор, наверху плавает мутная капля; ПВХ дает зеленую окраску, внизу – темно-зеленая капля; ПЭТФ дает желтовато-зеленую окраску, капли нет; целлофан дает ярко-розовую окраску, капли нет; полиимид дает оранжевую окраску, капли нет; ПВХ дает сиреневую окраску, капли нет; совилен (сополимер полиэтилена и винилацетата) дает изумрудно-зеленую окраску, наверху плавает желтая капля;

4) экстрагируют пленку органическими растворителями в термостате при температуре 50–60 °С (хлороформ; ацетон; смесь спирт и хлороформ 1:1); проверку отмывки от пластификатора проводят по последней капле: ее помещают на предметное стекло и смотрят, не остается ли жирного пятна после улетучивания растворителя (экстракция для сильно пластифицированных пленок; так же поступают при исследовании резин); экстракт и остаток исследуют методом ИК-спектроскопии отдельно; минеральная часть при этом остается в полимерной основе, пленка, как правило, сохраняет свой цвет; минеральную часть исследуют методом ИК-спектроскопии, РФА и АЭС.

3. Исследование липких лент (2 слоя). Клей с пленки снимают (механически или растворителем), наносят на кристалл и записывают ИК-спектр. Исследование пленок методом ИК-спектроскопии: прессование при нагревании (для пластичных пленок – ПЭ, ПВХ, совилен, ПВХ непластифицированный): в подогретую

пресс-форму помещают кусочек пленки размером 1×1 мм; перетирание с бромидом калия (для непластичных пленок – полиимид, целлофан, ПЭТФ, фторопласты, наполненный ПВХ): под микроскопом снимают скальпелем тонкую стружку и перетирают ее, контролируя (под микроскопом) степень измельчения; растворение пленки (полиэтилен, совилен, ПВХ непластифицированный – в четыреххлористом углероде при нагревании; поливиниловый спирт – в смеси воды и спирта 1:1 при нагревании); снятие спектра с капли подсушенного раствора; гидролиз: проведение в 4 н. или 6 н. растворе КОН (для пленок, являющихся сложными эфирами); нагревание в 4 н. или 6 н. растворе КОН при температуре 80–100 °С (для полиимида или для ПЭТФ2).

Исследование резин.

Для полного анализа резин требуется не менее 5–10 г образца для испытаний на горение, пиролиз, качественные реакции, ИК-анализ, элементный состав.

Каучуки растворимы в органических растворителях (бензин, четыреххлористый углерод).

Резины в органических растворителях не растворяются, так как являются пространственно-сшитыми структурами.

Спектры каучуков малоинформативны, так как сходны между собой (например, хлор- и фторкаучуки, а также натуральный и синтетический изопреновый каучуки по спектрам неотличимы; отличия обнаруживаются только по качественным реакциям и пробе Бельштейна). Резина может иметь различный состав в разных местах объекта, что объясняется следующим: различие свойств разных слоев образца (глубинных и наружных) вследствие разного воздействия эксплуатационных, атмосферных и других факторов (например, набухание резины, изъятая с разных сторон шины – внешней и внутренней); различие свойств различных мест образца из-за изначально разного состава частей изделия (например, протектор шины может иметь изначально неодинаковый состав в разных частях, так как представляет собой комбинацию деталей из разных резин); отличие свойств поверхности образца в результате особых процессов фторирования (бромирования) поверхности, делающих поверхность более гладкой и снижающих коэффициент трения; наличие на поверхности специального слоя фторсодержащей смолы (или полифторуглеродной пленки).

Пробы для исследования отбирают с разных мест объекта (в том числе из внутренних слоев); образец предварительно тщательно очищают ватным тампоном, смоченным этанолом.

1. Исследование морфологических признаков: эластичных свойств (препаровальной иглой); мелкозернистости; характера набухания в органических растворителях. На этом этапе возможно определение групповых признаков (трещины, белесоватый цвет из-за старения каучука, ячеистость и др.). Делается вывод о том, что объект исследования представляет собой резину.

2. Экстракция органическими растворителями: этанолом, ацетоном, хлороформом, смесью спирта и хлороформа. Экстракцию проводят на водной или песчаной бане. В бюкс помещают навеску резины (необходимо проведение 2–3 параллельных опытов), заливают органическим растворителем, закрывают крышкой и помещают в термостат при температуре 50–60 °С. Экстракт окрашивается в желтый или коричневый цвет; его сливают, снова заливают образец растворителем. Путем последовательных экстракций извлекают все пластификаторы, в том числе масла (полноту извлечения проверяют по капле, нанесенной на предметное стекло). Объединив экстракты, можно рассчитать количество пластификаторов в образце и их процентное содержание в резине. Экстракт исследуют методом ИК-спектроскопии, нанося его на окошко или кристалл из оптически прозрачных материалов. При необходимости проводят ступенчатую экстракцию разными системами, исследуя методом ИК-спектроскопии разные экстракты, а именно:

– этанольные – для обнаружения антиоксидантов, ускорителей вулканизации, органических кислот (в том числе стеариновой кислоты, канифоли), сложных эфиров (дибутилфталата, дибутилсебацата), некоторых масел и спирторастворимых смол;

– ацетоновые – для обнаружения ацетонорастворимых смол и некоторых мягчителей;

– хлороформные – для обнаружения смолы ПВХ, ПС, недовулканизированных каучуков (если после предыдущих стадий остается масляное пятно).

3. Исследование резины, отмытой от пластификаторов:

1) проба на горение (на медной сетке): зеленое окрашивание пламени – наличие хлора (хлоропреновый или хлорбутиловый каучук); белый налет рядом с горящим образцом – наличие оксида

кремния в силоксановых резинах; наличие фтора определяют по индикаторной бумажке «Конго»; удушливый запах – нитрильные резины; стирольный запах – стирольные резины;

2) деструктивное растворение образца в смеси ацетона и четыреххлористого углерода (1:1) или в о-дихлорбензоле в автоклаве, в сосуде с тефлоновой пробкой в течение 10 ч при температуре 105–110 °С; полученный раствор исследуют методом ИК-спектроскопии, пиролитической газовой хроматографии;

3) пиролиз в кварцевой пробирке с отводом или в капилляре (для микроколичеств): пиролизат (жидкий продукт) исследуют с помощью качественной реакции с раствором парадиметиламинобензальдегида и методом ИК-спектроскопии; после улетучивания пиролизата в пробирке остаются сажа и минеральная часть резины.

Количественное исследование.

Количественное исследование каучука, сажи и минеральной части резины проводят в трубчатой печи: в токе инертного газа сжигают образец в кварцевой лодочке, помещенной в кварцевую трубку; полимер выгорает; по разнице масс образца и остатка после сгорания органической части определяют количественное содержание общей минеральной части. Повышая температуру до 500–800 °С, добиваются выгорания сажи в токе кислорода; по разнице масс остатка после сгорания органической части и остатка после сгорания сажи определяют содержание сажи.

Формулирование выводов эксперта.

По результатам исследования эксперт формулирует окончательный вывод.

Категорический положительный вывод формулируется при установлении совокупности родовых (групповых) признаков, однозначно указывающих на родовую (групповую) принадлежность исследованных объектов. Категорический положительный вывод об общем источнике происхождения двух и более объектов делается только при условии проведения трасологического исследования и наличия общих линий (поверхностей) разделения.

Вероятный вывод формулируется в случае недостаточной совокупности выявленных родовых и групповых признаков.

Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

- объект имеет иную природу происхождения;
- масса объекта меньше минимальной, необходимой для исследования конкретным методом либо для решения конкретной задачи;
- отсутствует разрешение на уничтожение или нарушение целостности объекта.

#### *Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение общих сведений о полимерных материалах и резине, их основных свойств и классификации.
2. Изучение предмета, объектов и задач криминалистической экспертизы полимерных материалов и резины.
3. Изучение методики проведения криминалистической экспертизы полимерных материалов и резины, рассмотрение типовых вопросов, решаемых экспертизой, и видов выводов.

#### *Ход проведения практических занятий*

1. Изучение предмета, объектов, задач и методики при проведении криминалистической экспертизы полимерных материалов и резины, рассмотрение типовых вопросов и видов выводов.
2. Изучение способов обнаружения, изъятия и предварительного исследования полимерных материалов и резины.

#### *Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Полимеры имеют молекулярную массу (ед. измерения а.е.м.):
  - 1–10
  - 10–100
  - 100–1000
  - \*1000 и выше
2. По происхождению полимеры подразделяются на...
  - природные
  - синтетические
  - \*все ответы правильные
3. По строению полимеры подразделяются на...
  - линейные
  - разветвленные
  - трехмерные
  - \*все ответы правильные
4. К биополимерам относятся:
  - #целлюлоза
  - #ДНК

полиэтилен

#лигнин

5. К синтетическим полимерам относятся:

целлюлоза

ДНК

\*полиэтилен

лигнин

6. Преимуществами полиэтилена являются:

высокая термическая стойкость

#высокая химическая стойкость

#высокие диэлектрические качества

все ответы правильные

7. Недостатком полистирола является:

низкая теплостойкость

горючесть

хрупкость

\*все ответы правильные

8. Из полиакрилатов производят:

органические стекла

краски

лаки

\*все ответы правильные

9. В переводе с латинского «резина» означает:

полимер

\*смола

стекло

камень

10. Резину изготавливают путем:

полимеризации этилена

поликонденсации тетраэтоксисилана

сополимеризации стирола и дивинилбензола

\*вулканизации каучука

11. По степени вулканизации резина подразделяется следующим образом:

мягкая

полутвердая

твердая

\*все ответы правильные

12. При проведении реакции Бельштейна в зеленый цвет окрашивают пламя:

углеводородные полимеры

\*хлорсодержащие полимеры

полиамиды

все ответы правильные

13. При исследовании в пламени горелки сгорают ярким коптящим пламенем без остатка:

\*углеводородные полимеры

хлорсодержащие полимеры

полиамиды

все ответы правильные

14. При изъятии резины со следа торможения транспортного средства на сухом асфальтовом покрытии:

изымают вместе с полотном асфальта

изымают свободно лежащие частицы резины

\*используют специальные щетки для максимального извлечения

15. При изготовлении резины в качестве мягчителей может использоваться:

вазелин

стеарин

парафин

\*все ответы правильные

16. В результате вулканизации каучука:

увеличивается прочность

улучшается стойкость к воздействию химических веществ

появляется эластичность

\*все ответы правильные



## 12. Криминалистическое исследование следов продуктов выстрела

### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

#### *1. Понятие следов выстрела и их продуктов.*

Механизм образования следов выстрела можно представить как взаимосвязанную систему, состоящую из нескольких компонентов, отличающихся по происхождению, динамике образования и отложения.

1. Следы выстрела – продукты выстрела и другие материальные проявления, связанные с процессом выстрела из огнестрельного оружия: повреждения на преградах, повреждения на оружии и на снарядах, следы термического воздействия пороховых газов и др.

2. Продукты выстрела – вещества (в настоящей методике – конденсированные), образующиеся в результате взрывного срабатывания инициирующего состава капсюля, сгорания порохового заряда патрона, частичного разрушения конструкции капсюля, а также продукты механического износа гильзы, ствола и снаряда в процессе прохождения снаряда по стволу оружия и в результате действия на них газообразных продуктов горения пороха. Продукты выстрела содержат, как правило, вещества неорганической и органической природы.

3. Следы продуктов выстрела – следовые количества продуктов выстрела, отбираемые с объектов на пробы для исследования.

4. Частицы продуктов выстрела – микрочастицы, образующиеся при выстреле; в основном это частицы продуктов превращения капсюльного состава, содержащие характерные химические элементы (ртуть, сурьму, свинец, барий, олово, медь, титан, цинк и др.), и частицы недогоревшего метательного заряда.

5. Следовые количества вещества – количества вещества, не обнаруживаемые невооруженным глазом, но детектируемые при применении специальных технических средств и методов.

Качественный и количественный состав продуктов выстрела определяется:

- массой порохового заряда, которым снаряжен патрон;
- видом пороха;

- составом стабилизаторов и флегматизаторов;
- активным компонентом капсюльного заряда;
- материалом гильзы, пули и других элементов патрона.

Пороха подразделяются следующим образом:

- механические смеси, к числу которых относится черный порох, называемый также дымным;
- пороха коллоидного типа, которые не совсем точно называются бездымными порохами.

Рассмотренные химические реакции сгорания компонентов порохового и капсюльного составов, процессы, сопровождающие выстрел и перезарядание оружия, позволяют представить продукты выстрела как многокомпонентную и многофазную систему, включающую в свой состав органические и неорганические продукты сгорания порохового, капсюльного зарядов, частиц смазки и других загрязнений, а также испарившиеся (возогнавшиеся) или механически отделившиеся частицы металлов.

В соответствии с химическими реакциями сгорания бездымного пороха, стабилизаторов и флегматизаторов, капсюльного состава, а также из-за возможности механического отделения, испарения и возгонки микрочастиц от материала гильзы, оболочки и сердечника пули следы продуктов выстрела могут содержать в своем составе:

- различной величины обгоревшие зерна пороха;
- продукты сгорания ударного состава (соединения свинца, сурьмы и ртути);
- частицы металлов, входящих в состав материала гильзы, оболочки и сердечника пули (медь, цинк, свинец, никель);
- частицы фольги, прикрывающей ударный состав в капсюле-воспламенителе (олово);
- частицы металлов, из которых изготовлены детали оружия (железо).

## *2. Обнаружение, фиксация, изъятие и упаковка следов и продуктов выстрела, их предварительное исследование.*

При обнаружении огнестрельного повреждения устанавливают и описывают в протоколе осмотра: его местоположение (расстояние до двух постоянных ориентиров), вид (вмятина, сквозное отверстие), форму, размеры, характер краев (ровные, с

надрывами и т. д.), наличие дополнительных признаков выстрела, материал и толщину пробитой преграды, направление пулевого канала.

В ходе осмотра следов выстрела на преграде следует внимательно осмотреть пулевое отверстие. При осмотре пулевых пробоин выходные отверстия от пуль обычно больше по размеру, края неровные и вывернуты наружу. Пулевой канал по всей длине одинакового диаметра, если пуля при встрече с преградой не была деформирована. Выходные отверстия на дереве имеют отщепы в сторону выхода пули. В протокол осмотра места происшествия заносится только фактическая информация. Сначала характеризуется простреленный предмет в целом, указывается, на какой стороне его находится повреждение. Место расположения повреждения необходимо указать относительно пола (грунта) и двух других постоянных частей предмета. По возможности описываются признаки происхождения и механизма образования повреждения, устанавливаемые визуально, путем измерения и другими неразрушающими методами. Для измерения пользуются рулеткой, линейкой, штангенциркулем. Огнестрельные пулевые повреждения измеряются сначала полностью, включая разрывы, затем измеряется само отверстие, поясок обтирания замеряется по внешнему диаметру. Пулевые повреждения круглой формы измеряются по диаметру, квадратной или прямоугольной формы – по длине сторон, овальной – по длине двух осей. Одним из видов непроникающих огнестрельных повреждений являются следы рикошета. Следы рикошета представляют собой вмятины или следы скольжения. Более узкий и плавный участок следа указывает на направление, откуда летела пуля.

В случае обнаружения следов применения огнестрельного оружия (несгоревшие порошинки, копоть, поясок обтирания) на нетранспортабельных (габаритных) объектах необходимо их сфотографировать по правилам узловой и детальной съемки, описать в протоколе осмотра места происшествия и взять пробы для проведения лабораторных исследований; при слепых повреждениях, если объект не может быть изъят с места происшествия целиком, необходимо выпилить (вырезать) его часть, размер которой определяется площадью отложения продуктов выстрела (на изымаемой

части объекта отмечаются внутренняя и наружная стороны, а также его верх и низ).

После обнаружения пули (снаряда) она детально осматривается. При этом отмечают ее форму, наличие и цвет металла оболочки, длину и диаметр, следы крепления ее в гильзе, маркировочные обозначения или специальную окраску, следы полей нарезов, их количество, направление наклона, а также загрязнений (копоти, смазки, крови и др.), в том числе индивидуальные признаки, характерные для данного снаряда, наличие и характер деформации. Снаряд, извлеченный из трупа, не промывают, а только просушивают и упаковывают между двумя слоями ваты.

Прокладки, пыжи необходимо изымать так, чтобы не повредить края. Изымаются они только целиком с помощью пинцета и упаковываются в чистую бумагу, каждый предмет отдельно. При обнаружении пыжей в протоколе указывается место их обнаружения, а также сведения: о материале пыжа, прокладки (пластмасса, войлок, древесноволокнистая масса, бумага, картон и др.); о форме и размерах; о маркировочных обозначениях; о следах выстрела (закопченность, след снаряда, зерен пороха).

В ходе предварительного исследования можно выявить продукты сгорания бездымного пороха путем установления его основных компонентов (обгоревших зерен пороха и металлов – меди, никеля, свинца и сурьмы) или в открытии азотистой кислоты (как составной части остатков зерен пороха) – по входящим в их состав нитратам.

Для решения диагностических и ситуационных задач судебно-баллистической экспертизы из ряда признаков, характеризующих продукты выстрела, металлы являются наиболее устойчивыми и объективными.

Практика производства судебно-баллистических экспертиз показывает, что в последнее время в нее все шире и заметнее внедряются методы аналитической химии – разрабатываются более совершенные инструментальные методы физико-химического анализа, позволяющие на более высоком уровне решать ряд экспертных задач, связанных с определением микроколичеств веществ – следов продуктов выстрела.

С другой стороны, исследование следов выстрела, в частности их обнаружение на руках стрелявшего, является актуальной задачей не только экспертных исследований, но и может играть заметную роль при проведении оперативно-розыскных мероприятий. Однако при этом изменяются не только задачи исследования – получение, в первую очередь, оперативно-розыскной информации, но и используемые методы – они должны быть простыми в техническом исполнении и экспрессными по времени проведения.

Качественное обнаружение, изъятие и исследование продуктов выстрела предполагает:

- установление механизма образования (отложения) следов на преграде или теле стрелявшего;
- выбор определяемого металла или органической части продуктов выстрела;
- проведение экспресс-анализа;
- сохранение следов до проведения экспертного исследования;
- выбор метода изъятия следов выстрела;
- выбор экспертного учреждения для производства экспертизы или метода экспертного исследования.

Кроме этого, эксперт, работая со следами выстрела, должен уметь правильно интерпретировать полученные результаты исследований.

Изъятие продуктов выстрела с рук и лица подозреваемого производится на ватные диски, смоченные спиртом. Причем при изъятии с рук отдельно производят смывы с тыльной и ладонной частей кисти левой и правой рук. (Наличие продуктов выстрела на тыльной стороне кисти руки подозреваемого указывает на возможное производство им выстрелов, тогда как наличие таких продуктов только на ладонных поверхностях может являться следствием того, что он брал в руки оружие, но сам стрельбы не производил.) Ватные диски с изъятими загрязнениями, наряду с контрольным чистым ватным диском, смоченным спиртом, высушиваются в развернутом виде при комнатной температуре и отдельно упаковываются в бумажные или полиэтиленовые пакеты.

Задачи предварительного исследования следов продуктов выстрела:

- выявление основного массива поверхностных отложений пороховых частиц, вплоть до микроскопических фрагментов зерен пороха;

- наглядная иллюстрация топографии отложений;

- фиксация основных параметров зоны пороховых отложений, необходимых для проведения дальнейшего сравнительного исследования различных повреждений (например, сопоставления конкретных характеристик экспериментальных отложений с исследуемыми).

При определении характера повреждения в процессе экспертного исследования продуктов выстрела на пораженных объектах одной из первоочередных задач является микроскопическое изучение отложений пороховых частиц в зоне огнестрельного отверстия. Данная операция зачастую сопряжена с проблемами идентификации обнаруженных частиц, фиксации и измерения параметров зоны их отложения. Отмеченные затруднения обусловлены рядом причин, в числе которых нередко встречаются следующие:

- утрата пороховых зерен или их наиболее информативных крупных фрагментов, локализованных в своей основной массе на внешней поверхности пораженного объекта и поэтому наиболее подверженных осыпанию при неосторожных манипуляциях в процессе изъятия, упаковки и транспортировки объекта-носителя;

- загрязнение участка входного повреждения веществами различной природы (биологического происхождения, грунтовыми и прочими частицами);

- значительная трудоемкость работы по сравнительному исследованию экспериментальных и исследуемых повреждений, особенно при наличии на объекте-носителе множественных входных отверстий.

В экспертной практике положительно зарекомендовал себя в экспертизе пороха и продуктов выстрела контактно-химический метод анализа.

Применяемые материалы доступны и универсальны для частиц порохов различных видов и обладают следующими свойствами:

- 1) ацетон (растворитель) для предварительного пропитывания оттисков:

– способен обеспечить беспрепятственный диффузный перенос на поверхность оттиска характерных компонентов пороховых частиц;

– инертен по отношению к металлическим следам выстрела для их сохранения для последующих исследований;

– достаточно летуч для облегчения его удаления испарением во время прекращения нежелательной диффузии («размывание» картины отложений) и устранения этим возможного влияния на результаты проявления оттисков и дальнейших исследований зоны повреждения на объекте-носителе;

2) структура фильтровальной бумаги (материала оттиска) способна к сорбции привнесенных растворителем веществ, достаточно пориста – удельная поверхность достаточно быстро позволяет растворителю испариться естественным путем;

3) однопроцентный раствор дифениламина в концентрированной серной кислоте (проявляющий реагент) способен контрастно визуализировать перенесенные на оттиск следы пороховых частиц для последующей фиксации топографии их отложений (измерения, фотографирования и пр.).

Копирование пороховых отложений при исследовании обусловлено в основном переносом исследуемых частиц на крупнопористую фильтровальную бумагу за счет капиллярных сил (с последующей сорбцией следов бумажными волокнами). Периферийные участки частиц бездымного пороха при этом коллодируют в ацетоне, а после его последующего удаления обеспечивают адгезию частиц на волокнах оттиска. В случае копирования следов дымного пороха свою роль в переносе на оттиск играет диффузия за счет их частичного растворения в воде, конденсирующейся из атмосферы на поверхность контакта, охлаждаемую при испарении ацетона.

С целью визуализации полученной контактнограммы она обрабатывается 1 %-м сернокислотным раствором дифениламина, который, являясь надежным окислительно-восстановительным индикатором, взаимодействует со следами пороха, быстро образуя контрастное темно-синее окрашивание.

Использование данного метода весьма целесообразно вне зависимости от результатов предварительного микроскопического изучения зон огнестрельных повреждений, так как независимо от

того, был ли в процессе осмотра преграды обнаружен на ней порох или нет, последующее контактно-химическое исследование в любом случае заметно дополняет полученные данные.

Методика работы с использованием данного способа исследований.

После проведения визуального осмотра, изучения в УФ и ИК областях спектра, микроскопирования объекта-носителя готовится ацетоновый оттиск. Для этого в центре отрезка фильтровальной бумаги размером 100x100 мм (или готового бумажного фильтра соответствующего диаметра) с помощью графитового карандаша слегка намечаются границы рассматриваемого огнестрельного повреждения. Затем бумажный отрезок со стороны отметки равномерно смачивается небольшим количеством ацетона и быстро поднимается всей смоченной поверхностью к зоне повреждения с последующим разглаживанием до полного удаления растворителя путем его естественного испарения. При этом указанная отметка должна совпадать с повреждением на объекте. После исчезновения запаха ацетона полученный оттиск снимается с объекта и дополнительно подсушивается до устранения видимых следов увлажнения бумаги. Затем оттиск проявляется путем капельного нанесения на его контактную поверхность 1 %-го серно-кислотного раствора дифениламина с его равномерным распределением стеклянным шпателем (или путем кратковременного погружения в данный раствор).

В результате при наличии следов пороха на исследуемом участке контактограмма визуализируется в виде характерной округлой зоны точечных образований дифенилбензидина, локализованных на различных расстояниях вокруг отметки огнестрельного повреждения и соответствующих отложению частиц пороха на объекте-носителе. Проявленный таким образом оттиск постепенно расплывается и исчезает, в связи с чем подлежит незамедлительному измерению и (или) фотографируется с применением обычных правил масштабирования. В качестве основных параметров измерения следует рекомендовать числа выявленных пороховых частиц и средний диаметр границ зоны их локализации (или длину и ширину зоны в случае ее удлиненной формы). Полученные фотоснимки и (или) результаты измерений используются в дальнейшем при сравнении оттисков, исследуемых и полученных



с различных расстояний экспериментальных повреждений для предварительной оценки дистанции и угла выстрела по характеру (насыщенности и топографии) пороховых отложений.

Описанный контактно-химический способ выявления и изучения отложений частиц пороха в зонах огнестрельных повреждений обладает следующими достоинствами:

- простота и низкая стоимость исполнения, отсутствие необходимости в специальном оборудовании, доступность для применения в лабораториях с любым уровнем оснащённости, вплоть до полевых условий;

- наглядность получаемых результатов и возможность их документирования (фотографированием);

- высокая экспрессность исследования (около 3–5 мин для одного повреждения);

- возможность значительного сокращения объемов микроскопического исследования при определении и сравнительном исследовании топографии пороховых отложений в зонах повреждений;

- сохранение металлических следов выстрела для их последующего анализа.

Наряду с этим обязательно следует учитывать и недостатки рассматриваемого способа исследования, к которым относятся следующие:

- невозможность его применения при наличии на исследуемом объекте фоновых загрязнений, маскирующих выявляемые данным способом следы пороха (например, окислителей различной природы, случайно привнесенных на объект или применявшихся при его изготовлении);

- невозможность его применения в случае выраженной растворимости в ацетоне материала исследуемой поверхности объекта-носителя (в этой ситуации снятие оттиска может привести к утрате следов выстрела, включая металлические);

- уничтожение основного массива пороховых частиц в зоне повреждения;

- существенное видоизменение возможных следов смазочных материалов в зоне повреждения;

- невозможность выявления пороховых частиц, внедрившихся в подлежащие слои объекта-носителя (обнаруживаются только поверхностные отложения пороха), что влечет некоторую

зависимость получаемых результатов от первоначальных манипуляций с исследуемым объектом – например, его интенсивное встряхивание зачастую вызывает не только заметное уменьшение плотности поверхностных пороховых отложений, но и некоторое изменение их топографии.

Перечисленные недостатки накладывают на данный способ исследования ряд ограничений, к числу которых относятся следующие:

- обязательное предварительное изучение следов пороха и смазочных материалов в зоне повреждения неразрушающими или частично разрушающими методами (микроскопированием, осмотром в ультрафиолетовых лучах, химическим анализом отдельных зерен, экстракцией гексаном обнаруженных следов смазки и т. п.);
- предварительная проверка материала объекта-носителя на растворимость в ацетоне и снятие с объекта контрольного оттиска;
- снятие оттисков с исследуемого объекта и всех экспериментальных мишеней в однообразных условиях;
- недопустимость категоричного установления точного значения расстояния выстрела только на основании результатов применения данного способа исследования.

Для учета возможного наличия на исследуемом объекте загрязняющих веществ, дающих аналогичную цветную реакцию с 1 %-м раствором дифениламина в серной кислоте, перед снятием оттиска с зоны повреждения необходимо приготовить чистый фрагмент фильтровальной бумаги, смоченный в том же растворе (1 %-м растворе дифениламина в серной кислоте).

Кроме наиболее универсального и высокоэффективного 1 %-го сернокислотного раствора дифениламина, в зависимости от конкретных обстоятельств, могут быть использованы и другие проявители, образующие характерные окрашивания с искомыми следами метательного заряда:

- 1 %-й раствор анилинсульфата в концентрированной серной кислоте, дающий синее окрашивание на следы хлоратов при выявлении остатков состава спичечных головок;
- реактив Грисса-Илосвая, дающий красное окрашивание на следы неорганических нитритов и нитрат-аниона при выявлении частиц дымного пороха;

– последовательная обработка 2 %-м спиртовым раствором б-нафтола и концентрированной серной кислотой, дающая зеленое окрашивание на следы нитратов целлюлозы при выявлении частиц бездымного пороха и др.

### *3. Предмет, объекты и задачи криминалистической экспертизы следов продуктов выстрела.*

Предметом криминалистической экспертизы следов продуктов выстрела являются фактические данные, устанавливаемые при исследовании огнестрельных повреждений и следов их действия, которые свидетельствуют о наличии (отсутствии) обстоятельств, относящихся к предмету доказывания по конкретному уголовному делу.

Объекты исследования криминалистической экспертизы следов продуктов выстрела:

1. Предполагаемые носители следов продуктов выстрела: пробы, полученные с кожного покрова рук и лица, а также с волосяного покрова головы подозреваемых лиц; предметы одежды и вещной обстановки; преграды; элементы выстрела (гильзы, пули, пыжи, контейнеры); оружие; пробы и смывы с объектов, находившихся в зоне производства выстрела.

2. Контрольные образцы – образцы материалов и реактивов, использовавшихся при производстве следственных действий (например, образцы марлевых тампонов, пропитанных растворителями, использовавшимися при производстве смывов).

3. Контрольные объекты – образцы, отобранные с объектов, наличие на которых следов продуктов выстрела исходя из обстоятельств дела маловероятно (необходимы для определения «фоновое» содержания элементов, характерных для следов продуктов выстрела).

Задачи криминалистической экспертизы следов продуктов выстрела можно условно разделить на три группы, каждая из которых характеризуется своими целями и задачами, объектами исследования, решаемыми вопросами.

1. При исследовании продуктов выстрела, извлеченных из канала ствола, решаются следующие задачи:

– установление факта производства выстрела из данного оружия после очередной чистки;

- установление вида порохового заряда, которым был снаряжен патрон;
- установление рода снаряда, выстреленного из данного экземпляра оружия;
- определение числа выстрелов, произведенных из данного экземпляра оружия после очередной чистки.

2. При исследовании продуктов выстрела на пораженных объектах решаются задачи:

- обнаружение на пораженных объектах следов выстрела;
- определение вида снаряда, причинившего повреждение;
- определение входных и выходных огнестрельных повреждений;
- определение количества выстрелов, произведенных в объект;
- определение дистанции выстрела.

3. Исследование продуктов выстрела на теле и одежде стрелявшего:

- обнаружение на руках и одежде стрелявшего продуктов выстрела;
- установление факта производства выстрела конкретным человеком;
- вероятностное определение типа огнестрельного оружия, из которого был произведен выстрел.

Возможность решения всех перечисленных задач при криминалистическом исследовании следов выстрела основана на особенностях: используемых боеприпасов (вида и количества порохового заряда, материала пули и гильзы); самого оружия (образования и прорыва через неплотности между частями и механизмами оружия газообразных и мелкодисперсных продуктов выстрела, особенностей распространения продуктов выстрела в ходе стрельбы и при перезарядке оружия, связанных с кинематическими схемами); обращения с оружием (особенности удержания, навыки и т. д.).

Исследование продуктов выстрела обычно выполняется экспертом-химиком или физиком, хотя может проводиться и в рамках судебно-баллистической или комиссионной экспертизы – все зависит от конкретных задач исследования, наличия и качества аппаратной базы, а также профессиональных навыков эксперта.

*4. Методика криминалистической экспертизы следов продуктов выстрела, типовые вопросы, решаемые ею, и виды выводов.*

Сущность методики.

Обнаружение, диагностика и анализ следов продуктов выстрела на представленных объектах-носителях и их идентификация по установленному в процессе исследования качественному элементному химическому составу и по морфологии частиц продуктов выстрела (в соответствии с принятой в методике схемой классификации).

Выявление топографии распределения следов продуктов выстрела на объектах, представленных на исследование.

Обнаружение следовых количеств компонентов порохов (дифениламина, централитов, камфары, серы и др.) на объектах-носителях, представленных на исследование; их идентификация по качественному химическому составу, установленному в процессе исследования.

Определение вероятной причины образования выявленной картины распределения следов продуктов выстрела и частиц продуктов выстрела на объектах исследования.

Вопросы, решаемые экспертизой:

1) Имеются ли на объектах, представленных на исследование, следы продуктов выстрела?

2) Если имеются, то каковы их локализация и топография распределения?

3) Какова вероятная причина образования выявленного распределения частиц продуктов выстрела?

Условия проведения исследования – неучастие эксперта в мероприятиях, связанных с применением огнестрельного оружия, и отсутствие в помещениях, на полигонах, где применяется огнестрельное оружие, по крайней мере в течение недели до начала исследований. Несоблюдение данных условий приводит к «отравлению» объектов исследования «паразитными» следами продуктов выстрела и, следовательно, искажению результатов исследования.

Последовательность действий эксперта.

Подготовка к проведению исследования. Ознакомление с постановлением о назначении экспертизы и дополнительными материалами (протоколом осмотра места происшествия, протоколом

изъятия, заключением специалиста, актом досмотра и др.). Установление необходимости запроса дополнительных материалов для производства экспертизы.

Осмотр, фиксация упаковки объектов исследования (состояние и целостность; наличие оттисков печатей, штампов, а также соответствующих пояснительных надписей). Вскрытие упаковки и установление соответствия (несоответствия) представленных объектов их перечню в постановлении о назначении экспертизы. При несоответствии объектов их перечню в постановлении о назначении экспертизы – их прием либо отправка без исполнения в соответствии с установленным порядком.

Предварительная оценка возможности дальнейших действий с объектом и пределов допустимых манипуляций с ним (исходя из потенциально предполагаемых свойств объекта и требований к условиям его промежуточного хранения в ходе исследований).

Предварительное исследование. Внешний осмотр для определения наиболее информативных участков объектов и возможности отбора с них проб для исследования (исходя из фабулы постановления и логического анализа вероятных зон загрязнения объектов следов продуктов выстрела). Выявление частиц недогоревшего пороха и продуктов сгорания порохового заряда.

Выбор метода исследования. Выбор метода (методов) исследования, подготовки аналитических проб и необходимого оборудования, инструментов и материалов осуществляется исходя из поставленной задачи, характера представленных объектов и инструментально-аналитических возможностей конкретного экспертного подразделения.

Для выявления и исследования металлов, содержащихся в продуктах выстрела, на стадии их экспертного исследования наиболее эффективны и чаще других применяются следующие методы.

Метод газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ/МС) используется для обнаружения продуктов выстрела органической природы: дифениламина, камфары, централитов и др.

Метод аналитических капельных реакций (МАКР) используется для обнаружения отдельных компонентов, главным образом

ионов окислителей, характерных для порохов и капсульных составов (нитратов, нитритов, хлоратов, перхлоратов и др.).

Метод сканирующей электронной микроскопии и рентгено-спектрального микроанализа (СЭМ/РСМА) – один из наиболее эффективных методов обнаружения следов продуктов выстрела, используемый для обнаружения микрочастиц капсульного состава и несгоревшего пороха по морфологическим признакам и элементному составу. Особенность метода заключается в возможности избирательного обнаружения частиц, содержащих соединения тяжелых металлов, в результате анализа изображения поверхности исследуемого объекта, полученного на основе контраста по атомному номеру («тяжелые» частицы выглядят светлее), и анализа элементного химического состава выявленных частиц с использованием рентгеноспектрального микроанализа, последующей их идентификации и классификации как частиц продуктов выстрела.

В выводах часто содержатся следующие специальные термины.

1) Класс «Характерные» – частицы, содержащие композиции трех или четырех химических элементов, характерные для продуктов сгорания капсульного состава. Ввиду уникальности элементного состава и достаточно редкой возможности их обнаружения присутствие таких частиц интерпретируется как безусловно положительный признак наличия частиц ПВ.

2) Класс «Соответствующие» – частицы, содержащие композиции двух химических элементов, характерные для продуктов разложения капсульного состава. Присутствие таких частиц указывает на вероятное наличие частиц ПВ. Вследствие того, что частицы этих композиций могут быть образованы и другими процессами, на интерпретацию результатов оказывают влияние количество обнаруженных частиц этого класса и разнообразие выявленных композиций.

3) Класс «Сопутствующие» – частицы, содержащие некоторые другие химические элементы (железо, медь, свинец, олово, цинк и др.), образование которых сопровождает процесс производства выстрела (частицы оболочечного сплава пули, материала гильзы и капсуля, продуктов износа ствола). В присутствии частиц продуктов выстрела классов «Характерные» или «Соответ-

ствующие» такого рода частицы оказывают влияние на оценку характера загрязнения частицами продуктов выстрела. В противном случае присутствие таких частиц не может быть ассоциировано с наличием частиц продуктов выстрела, так как может быть следствием целого ряда технологических процессов (механической обработки, сварки, пайки и др.).

Примеры типовых выводов.

1) При исследовании методом СЭМ/РСМА на представленных пробах с рук установлено следующее: правая рука: наличие 7 частиц продуктов выстрела класса «Характерные», содержащих ртуть (Hg), сурьму (Sb) и свинец (Pb), и 25 частиц класса «Соответствующие», специфичных для оржавляющих капсюльных составов (на основе гремучей ртути); левая рука: наличие 5 частиц следов продуктов выстрела класса «Соответствующие», содержащих сурьму (Sb) и свинец (Pb).

Выявленное количество частиц классов «Характерные» и «Соответствующие» специфично для картины загрязнения частицами продуктов выстрела при применении огнестрельного оружия или при нахождении в зоне применения огнестрельного оружия.

Превышение количества частиц, обнаруженных на правой руке, по сравнению с количеством частиц продуктов выстрела, обнаруженных на левой руке, характерно для картины загрязнения частицами продуктов выстрела при стрельбе из оружия, находившегося в правой руке.

2) При исследовании методом СЭМ/РСМА на представленных пробах с рук обнаружены 4 частицы класса «Соответствующие», содержащие сурьму (Sb) – олово (Pb) и сурьму (Sb) – серу (S). Выявленное количество частиц класса «Соответствующие» не позволяет однозначно установить причину их наличия на исследованном объекте и, вероятно, является следствием опосредованного переноса случайного характера, что не может свидетельствовать о контакте объекта исследования с огнестрельным оружием или о нахождении в зоне производства выстрела.

*Ход проведения семинаров*

1. Рассмотрение понятий следов выстрела и их продуктов.
2. Изучение способов обнаружения, фиксации, изъятия и упаковки объектов со следами продуктов выстрела, методов их предварительного исследования.



3. Изучение предмета, объектов, задач криминалистического исследования следов продуктов выстрела.

*Ход проведения практических занятий*

1. Уяснение предмета, объектов, задач и методики исследования следов продуктов выстрела. Рассмотрение вопросов, решаемых экспертизой, видов выводов.

2. Уяснение методики криминалистической экспертизы следов продуктов выстрела, рассмотрение типовых вопросов, решаемых экспертизой, и видов выводов.

*Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Пороха подразделяются следующим образом:

#дымные

#бездымные

бесшумные

все ответы правильные

2. Основным компонентом дымного пороха является:

\*калиевая селитра

нитрат аммония

сода

нитроцеллюлоза

3. Основным компонентом бездымного пороха является:

калиевая селитра

нитрат аммония

сода

\*нитроцеллюлоза

4. Наиболее распространенными флегматизаторами являются:

вазелин

динитротолуол

графит

\*все ответы правильные

5. Ударным составом, традиционно используемым в патронах, является смесь:

калиевой селитры, серы и древесного угля

бертолетовой соли, нитрата аммония и калиевой селитры

\*гематитом, трехсернистой сурьмы (антимония) и бертолетовой соли

6. Флегматизаторы являются веществами, которые:

увеличивают прочность патрона

\*повышают баллистические свойства порохов

не влияют на свойства порохов

не влияют на прочность патрона

7. Колпачки капсюля винтовок и револьверов изготавливают из...

#латуни

#олова

свинца

осмия

8. Изъятие продуктов выстрела с рук и лица подозреваемого производится:

на сухие ватные диски

на фрагменты полимерного материала

\*на ватные диски, смоченные спиртом

все ответы правильные

9. Метод газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ/МС) используется для обнаружения продуктов выстрела:

\*органической природы

неорганической природы

органической и неорганической природы

кремнийорганической

10. Метод сканирующей электронной микроскопии и рентгеноспектрального микроанализа (СЭМ/РСМА) используется для обнаружения частиц:

органической природы (дифениламин, вазелин)

\*неорганической природы (частицы тяжелых металлов и их структура)

органической и неорганической природы

кремнийорганической

11. Для воспламенения пороха в патроне военного ручного огнестрельного оружия применяют капсюли-воспламенители, которые представляют собой металлические колпачки с прессованным в них ударным составом, сверху покрытым металлической фольгой, выполненной из...

\*олова

свинца

свинца, покрытого оловом

меди

12. Для воспламенения пороха в патроне охотничьего ручного огнестрельного оружия применяют капсюли-воспламенители, которые представляют собой металлические колпачки с прессованным в них ударным составом, сверху покрытым металлической фольгой, выполненной из...

олова

свинца

\*свинца, покрытого оловом

меди

13. Газообразные и мелкодисперсные продукты свинца, меди, железа, мельхиора образуются в момент выстрела:

при сгорании капсюльного и порохового зарядов, содержащих ионы металлов; в результате испарения фольги, которой накрыт капсюль, и самого материала капсюля

в результате воздействия пороховых газов высокого давления на внутреннюю полость гильзы, а также на торцевую часть снаряда

при вхождении снаряда в ствол; в результате трения при прохождении снаряда через ствол (износ ствола и пули)

\*все ответы правильные

14. Вопросы, решаемые экспертизой:

имеются ли на объектах, представленных на исследование, следы продуктов выстрела?

если имеются, то каковы их локализация и топография распределения?

какова вероятная причина образования выявленного распределения частиц продуктов выстрела?

\*все ответы правильные

15. При производстве смывов с рук подозреваемого в качестве образца для сравнения прилагают:

сухой ватный тампон, аналогичный тем (из той же упаковки), которыми были произведены смывы с рук

\*смоченный спиртовым раствором ватный тампон, аналогичный тем (из той же упаковки), которыми были произведены смывы с рук

сухой ватный тампон, аналогичный тем (из той же упаковки), которыми были произведены смывы с рук, и раствор, которым смачивались тампоны

все ответы правильные

16. Введение флегматизаторов в состав пороха:

увеличивает износ ствола

\*уменьшает износ ствола

не влияет на износ ствола

### **13. Участие специалиста-криминалиста в проведении работы с материалами, вещественными и изделиями при расследовании происшествий, связанных с обнаружением трупа, и дорожно-транспортных происшествий**

#### *Лекционный материал, необходимый для изучения темы*

*1. Тактика работы специалиста-криминалиста со следами-микрообъектами на месте происшествия.*

Микрообъекты, связанные с преступлением, остаются на любом месте происшествия, поэтому работа на нем должна быть построена таким образом, чтобы обеспечить возможность собирания и микрообъектов, и макроследов. Поскольку микрообъекты, связанные с событием преступления, зачастую наиболее уязвимы с точки зрения загрязнения и полной утраты при перемещении по территории осмотра членов оперативно-следственной группы, их обнаружение, фиксация и изъятие должны производиться в первую очередь.

Специалисту-криминалисту важно тактически грамотно построить свою работу в ходе осмотра места происшествия, поскольку, если он привлечен к участию в оперативно-следственной группе, именно на него ложится основная часть работы с материальной обстановкой места происшествия. Осмотр места каждого конкретного происшествия имеет свои особенности, но работа специалиста-криминалиста очень часто ложится в рамки заранее разработанного алгоритма действий.

1) Прибыв на место происшествия, специалист вместе со следователем определяет рамки осмотра и принимает меры к тому, чтобы никто из посторонних не находился в определенных границах осмотра (посторонними в данной ситуации являются все, кроме следователя, оперативного сотрудника, специалиста и понятых). Определение границ осмотра проводится, как правило, одновременно с производством ориентирующей и обзорной фотосъемки.

2) Специалист, вместе со следователем и понятыми, которые двигаются строго по пути, уже пройденному специалистом, постепенно обходит территорию, ограниченную рамками осмотра, выявляя, фиксируя и изымая следы и другие вещественные доказательства с поверхности пола или почвы, на которую предстоит ступить и которые могут быть изменены или уничтожены при движении членов оперативно-следственной группы. При этом особое внимание уделяется микрообъектам и объектам – носителям микрообъектов.

3) По итогам обхода специалист, анализируя обнаруженные им видимые и слабовидимые следы, признаки перемещения лиц, предметов и прочее, составляет собственное представление о происшедшем – модель происшествия, исходя из которой определяет предполагаемые места расположения невидимых следов. При этом особое внимание уделяется тем участкам обстановки, которые предположительно находились в интенсивном механическом контакте (статическом или динамическом, например при трении) с телом, одеждой участников расследуемого события (преступника, жертвы) или с находящимися у них предметами (например, орудием взлома), а значит, принимали наиболее активное участие во взаимообмене микрообъектами.

4) Прежде чем приступить к поиску микрообъектов, специалист на основе анализа характера происшествия определяет механизм контактного взаимодействия тела преступника (преступников), его одежды и находящихся при нем предметов (так же, как и тела, одежды и предметов, находящихся у жертвы и других участников расследуемого события), с одной стороны, и материальной обстановкой места происшествия, с другой стороны, в результате которого происходит взаимный обмен микрообъектами. Результатом этого анализа должно стать представление о том:

– какие контактные поверхности тел, одежды и предметов участников происшествия, с одной стороны, и предметов материальной обстановки места происшествия, с другой стороны, принимали участие в механическом взаимодействии. Впоследствии именно на этих поверхностях в основном и производится поиск микрообъектов;

– какие именно микрообъекты в результате этого контактного взаимодействия отделились от тел, одежды и предметов

участников происшествия и перешли на предметы окружающей обстановки. В дальнейшем на поиск именно этих микрообъектов и должен быть нацелен специалист. Само по себе обнаружение данных микрообъектов в указанных местах свидетельствует, что версия специалиста о механизме расследуемого события верна. Отсутствие же данных микрообъектов в ожидаемых местах должно восприниматься как признак ошибочности выдвинутой версии, а в некоторых случаях должно расцениваться как негативный признак, свидетельствующий о фальсификации, попытке пустить следствие по ложному пути;

– какие вещества и материалы, в том числе и в виде микрообъектов, при этих контактах отделились от предметов окружающей обстановки и перешли на тела, одежду и предметы участников происшествия. В ходе осмотров от этих предметов должны быть отобраны образцы материалов для того, чтобы впоследствии при появлении проверяемых объектов можно было провести соответствующее сравнительное исследование.

5) Последовательно отрабатывая территорию осмотра, переходя от узла к узлу, специалист методично выявляет, фиксирует (составлением словесного описания, рисунков, детальной фотосъемкой), изымает, упаковывает следы в соответствии с требованиями УПК РФ.

6) На заключительном этапе осмотра он надиктовывает следователю перечень и характеристику изымаемых следов и предметов со следами, места их обнаружения.

## *2. Приемы, методы и технические средства собирания микрообъектов веществ и материалов.*

Обнаружение микрообъектов. Как уже указывалось выше, перед поиском микрообъектов специалист путем анализа обстановки места происшествия должен определить вид возможных микрообъектов, отделившихся от преступника и его предметов при совершении преступления, и их предполагаемое месторасположение.

Для успешного поиска микрообъектов необходимо по возможности определить:

– развитие события преступления (его основные этапы и последовательность);

– материальные объекты, участвующие в расследуемом событии, и роль каждого из них; какие объекты удалены с места происшествия, какие, ранее отсутствовавшие, присутствуют;

– место проникновения и ухода преступника, преодолеваемые препятствия, используемые орудия и предметы.

В ходе поиска должна проявляться максимальная аккуратность, неторопливость, внимательность и планомерность.

Вначале необходимо наметить узловые места, где наиболее вероятно нахождение микрочастиц и микроследов веществ (труп, места проникновения и ухода преступника, место борьбы с жертвой, взломанные или разрушенные предметы, пути движения преступника на месте происшествия, брошенные преступником предметы). Особое внимание необходимо уделить объектам, с которыми контактировал преступник (предметам с шероховатой поверхностью, окрашенным мажущейся краской, побелкой; выступающим частям предметов, косякам, узким частям коридоров, ветвям деревьев по пути движения преступника, местам, откуда были унесены предметы и где их грузили на транспорт).

В любом уголовном деле особую роль играют тело и одежда потерпевшего и преступника.

Эффективность поиска значительно повышается при использовании технических средств, к которым относятся:

– криминалистические лупы, в том числе лупы с подсветкой (увеличение не менее 3,5);

– микроскопы МБС, в том числе установленные в передвижной криминалистической лаборатории;

– осветительные устройства (фонари);

– переносные источники УФ-излучения;

– электронно-оптические преобразователи;

– переносные лазеры;

– магнитные кисти и постоянные магниты;

– диэлектрические палочки.

Осветительные устройства необходимо обязательно использовать для обнаружения микрообъектов при проведении следственных действий на открытой местности даже в светлое время суток, поскольку действует правило: чем меньше частица, тем более ярким светом ее нужно осветить, чтобы человеческий глаз мог ее заметить. Осветители используют для осмотра поверхности



объектов в отраженном (в том числе косо падающем), контровом и проходящем свете.

УФ-осветители наиболее эффективно использовать при поиске следовых количеств горюче-смазочных материалов. Нефтепродукты в виде различных смол люминесцируют желтым, оранжевым или бурым свечением, веретенное масло – фиолетовым, бензины – синим или сине-фиолетовым.

Если материалы объектов-носителей и микрообъектов наложений не отличаются по цвету, но различаются по составу (те или иные содержат сажу, соли железа и некоторые другие вещества, поглощающие инфракрасные лучи), поиск микрообъектов может быть удачным при использовании электронно-оптических преобразователей (например, прибора «Ореол»).

Так, к примеру, могут быть обнаружены следы близкого выстрела на тканях, окрашенных красителями, прозрачными для инфракрасных лучей, на теле человека и других объектах.

Большие возможности для обнаружения микрообъектов различной природы дает одно из последних достижений – детектор скрытых следов на базе переносного лазера YAG-Nd с автономным питанием.

Фиксация микрообъектов преследует следующие цели:

- закрепление установленных при осмотре фактических данных о признаках микрообъектов в связи с элементами обстановки места происшествия;

- закрепление самих микрообъектов как носителей информации для дальнейшего использования в процессе расследования; осуществляется теми же способами, что и для большинства следов:

- описанием в протоколе следственного действия;

- составлением масштабных планов, схем, рисунков с выделением стрелками либо пунктиром мест обнаружения микрообъектов и нанесением соответствующих условных знаков;

- фотофиксацией, которая служит, как правило, для фиксации места локализации микрообъектов.

Кроме того, к техническим методам фиксации относится закрепление микрочастиц на объектах-носителях.

При описании в протоколе следственного действия необходимо указать:

- предмет, на котором обнаружено наслоение микрообъектов, на каком участке местности или помещения он обнаружен;
- поверхность или часть объекта-носителя, на которой обнаружены микрообъекты;
- локализацию микрообъектов по отношению к устойчивым ориентирам на объекте-носителе;
- взаиморасположение наслоений микрообъектов с другими следами на объекте-носителе;
- характер закрепления микрообъектов на предмете-носителе (прилеплены, внедрены, свободно расположены на поверхности и т. д.);
- признаки микрообъектов, доступные наблюдению (форму, цвет, оттенок цвета), характер поверхности микрообъектов (блестящая, матовая), структуру материала микрообъектов и т. д.;
- в отношении микроколичеств веществ и материалов – форму наслоения, внедрения, форму наблюдаемого пятна (круглая, овальная, удлиненная, прямоугольная);
- предположительную природу микрообъектов: на что похоже вещество или материал по внешнему виду (цвету, запаху), его точное или примерное количество.

При описании формы используют понятия из геометрии (треугольник, эллипс, прямоугольник и т. д.). При описании цвета пользуются криминалистическим атласом цветов. При описании поверхности указывают: гладкая или шероховатая, блестящая или матовая, сухая или влажная, пропускает свет или нет и т. д. Отмечают, ощущается ли посторонний запах и запах какого известного вещества напоминает.

### *3. Особенности участия специалиста-криминалиста в осмотрах мест происшествий, транспортных средств и трупов при дорожно-транспортном происшествии.*

При расследовании ДТП осмотр места происшествия является одним из основных следственных действий, а данные, полученные в ходе его проведения, могут стать единственными объективно верными сведениями о механизме и других обстоятельствах произошедшего события. Лица, осуществляющие осмотр места происшествия, должны быть нацелены на использование всех ви-

дов материальных следов, поскольку невозможно заранее определить, какие именно из них сыграют ключевую роль в раскрытии преступления.

Главная задача осмотра – объективно и четко зафиксировать обстановку в целом и ее детали. В целях максимально быстрого запечатления всей обстановки места происшествия, чтобы не нарушить нормальный режим работы транспорта, целесообразно использовать видеосъемку для его наглядной фиксации.

Приступая к осмотру места происшествия, надлежит обеспечить безопасность его проведения (для чего выставляются соответствующие знаки-конусы, ограждения и т. д.). В состав следственно-оперативной группы целесообразно включить, помимо следователя, сотрудников ГИБДД, участкового инспектора, на территории которого произошло ДТП, специалиста-криминалиста и автотехника, а при необходимости – оперуполномоченного уголовного розыска (если водитель на машине скрылся с места ДТП и не выявлены свидетели), кинолога и судебно-медицинского эксперта (если происшествие сопровождалось человеческими жертвами или необходимо изъять следы биологического происхождения). Если к моменту прибытия на место происшествия работники следственной группы застанут потерпевших, то им должна быть оказана доврачебная и первая медицинская помощь и обеспечен вызов бригады скорой медицинской помощи.

При осмотре места происшествия внимание должно быть уделено выявлению данных, необходимых для точного определения места и границ события, времени следообразования, установлению взаиморасположения следообразующих и следовоспринимающих объектов, извлечению из материальных источников информации о лицах, участниках происшествия, и механизме события преступления в целом. Специфичность места происшествия, характер объектов и следов, обнаруженных на месте происшествия и транспорта, требует от специалиста знакомства с устройством автомашины и правилами дорожного движения. Осмотр участка (дороги), произведенный квалифицированно и своевременно (с подключением логических приемов мышления), позволяет уже в начале этого следственного действия установить обстановку на месте происшествия, точные координаты события, определить его границы, базовые ориентиры.

Важным обстоятельством, влияющим на развитие ДТП, являются конкретные дорожные условия. Специалист должен точно определить качество дорожного покрытия (асфальт, бетон и др.), его эксплуатационное состояние (сухое, заснеженное и т. д.), особенности (спуск, крутой поворот, подъем и т. п.). Границы осмотра иногда составляют несколько метров, а нередко они охватывают территорию протяженностью в несколько сотен метров (например, для обнаружения и отдельного изучения следов протектора передних и задних колес автомашины, что, как известно, можно сделать лишь на повороте). На проезжей части могут быть обнаружены следы тормозного пути, капли масла, воды и другие следы, позволяющие определить скорость и направление движения транспорта, следы крови, мозгового вещества, осколки фар, лобового и ветрового стекла, частицы краски, отдельные детали или части машины (ручки от дверей, болты и т. п.).

Следует как можно быстрее определить и осмотреть с особой тщательностью центр места происшествия. Именно здесь бывает сосредоточена основная следовая масса.

Осмотр участка местности или дороги, прилегающих к месту ДТП, производится в случае, если есть основания полагать, что там могут быть обнаружены следы, относящиеся непосредственно к событию (сопутствующие предметы потерпевших, частицы различных веществ). В ходе осмотра следует убедиться, нет ли каких-либо повреждений на окружающих предметах (деревьях, дорожных столбах, заборах и т. п.). Если есть основания считать, что на скрывшейся автомашине могут остаться микрочастицы какого-либо вещества, поврежденных предметов (кирпич, штукатурка и др.), необходимо в ходе осмотра изъять образцы этих веществ и приобщить их к делу. В дальнейшем они могут понадобиться для идентификации автомашины, на которой было совершено преступное деяние.

Неотъемлемым атрибутом любого места ДТП являются микрообъекты. Они могут оказать существенное влияние на ход и результаты расследования, поэтому эти особые объекты следует искать во всех без исключения случаях, когда существует малейшая возможность их обнаружения.

Однако специфические свойства микрочастиц, микроследов и микровеществ оказывают существенное влияние на тактику работы с ними на месте происшествия, требуя соблюдения некоторых специальных правил. Местонахождение микрообъектов к началу поиска, как правило, не определено. Это связано с их малыми размерами, которые не позволяют обнаружить данные объекты невооруженным глазом человека, что исключает применение обычных (традиционных) способов поиска и допустимость сплошного просмотра всей территории, мест и предметов в целях выявления микрообъектов. Другими словами, обнаружение микрочастиц, микроследов и микровеществ на месте происшествия невозможно без разрешения вопроса о том, какие микрообъекты в данном случае могут встретиться и где их искать.

В связи с вышеизложенным одна из основных задач специалиста на первоначальном этапе работы заключается в точном выделении из всей совокупности предметов вещной обстановки тех, которые могут быть носителями микрообъектов. Направление поиска должно быть основано на анализе механизма произошедшего события, его мысленном моделировании и выдвижении версий о возможных контактных взаимодействиях, сопровождающихся переносом этих особых объектов. При этом специалиста должно настораживать обнаружение микрообъектов, не характерных для места их нахождения. Их выявление вызывает сомнения в правильности предполагаемого механизма ДТП и свидетельствует о наличии каких-то иных неустановленных обстоятельств дела. Если же механизм ДТП до конца не понятен, следовательно необходимо обратить свое внимание на зоны наружных деформаций ТС (следы скольжения, вмятины), места повреждения преград (например, столбов, деревьев), участки со стертой пылью, грязью, ссадины и раны на телах участников ДТП, потертости и разрывы их одежды, ее детали (пуговицы, молнии). Именно в этих местах велика вероятность выявления микрообъектов.

Специфика совершения ДТП, особые правила их расследования, своеобразие взаимодействия элементов и следов, образующихся при этом, требуют от специалиста специальных теоретических знаний и опыта.

После общего осмотра места ДТП и определения вероятных мест нахождения микрообъектов начинается следующая стадия

процесса их обнаружения – выявление этих особых объектов на предполагаемых предметах-носителях. Результативность осуществляемых действий невозможна без применения специальных технических средств и методов. Практика же свидетельствует о том, что осмотр предметов-носителей в большинстве случаев осуществляется следователем лишь с помощью стандартного набора инструментов, использующегося для выявления традиционных следов. И только квалифицированные специалисты, привлеченные к осмотру, используют средства, специально предназначенные для работы с микрообъектами (например, электрофонари, диэлектрические палочки, микропылесборники, постоянные магниты и многие другие). Примечательно, что в теоретических рекомендациях по работе с этими объектами на месте происшествия вопрос о необходимости привлечения специалиста остро не поднимается – во всех работах данный участник рассматривается как обязательный, неотъемлемый субъект расследования.

Неполнота собранных данных приводит к необходимости повторных осмотров, затягиванию процесса расследования или к невозможности определения истинного механизма ДТП и выявления виновного.

Привлечение специалиста к осмотру места происшествия не освобождает следователя от функций руководителя и обеспечения эффективности и правильности работы с микрообъектами при производстве следственных действий. Именно он, как основной участник, должен указывать специалисту на необходимость изъятия этих особых объектов и предпринимать все меры к их обнаружению.

В ходе осмотра места происшествия, связанного с дорожно-транспортными происшествиями, могут быть обнаружены: микрочастицы ЛКП, волокон и микрообъекты биологического происхождения, микрочастицы полимерных материалов, металла, ржавчины, резины, стекла, ЛКП, строительных материалов, волокон; микрочастицы почвенных и растительных образований; микроследы крови; микровещество мозга; микрочастицы волос, волокон ткани, а также других частей человеческого организма; микровещество, микроследы ГСМ, битума; микрочастицы пуха, перьев, волос животных и многие другие. Все зависит от механизма ДТП и конкретных обстоятельств расследуемого дела.

Несоблюдение большей части особых правил, выработанных практикой, при производстве следственных действий приводит к перемещению микрообъектов, полной их утрате или привнесению посторонних микрочастиц, микроследов и микровеществ, что негативно сказывается на результатах дальнейших исследований. В связи с этим с периодическим постоянством высказываются мнения о нецелесообразности обнаружения микрообъектов на месте происшествия.

Специалист-криминалист постоянно должен быть нацелен на обнаружение микрообъектов на месте происшествия. Разумеется, не всегда результаты их поиска окажутся положительными, так как выявление данных объектов в некоторых случаях под силу только узкоспециализированным специалистам, обладающим особыми навыками и умениями. При этом задача обнаружения микрообъектов может быть решена только в лабораторных условиях.

Практика свидетельствует и о том, что даже в случае выявления микрочастиц, микроследов и микроколичеств на месте происшествия работу с их предметами-носителями целесообразно всегда продолжать в экспертных учреждениях, так как обнаружение всего комплекса данных объектов в большинстве случаев – труднодостижимая цель. Приоритет поиску микрообъектов в лабораторных условиях нужно отдавать и в тех случаях, когда применение необходимых для этого методов исследования (например, использование химических реагентов) на месте происшествия может полностью исключить возможность проведения дальнейших экспертных исследований.

Осмотр транспортного средства, участвующего в происшествии, имеет не меньшее значение, чем осмотр места происшествия, особенно для выяснения механизма преступления и установления виновного лица. Транспортное средство обычно после аварии сохраняет на себе множество следов, и, как правило, они достаточно хорошо видны.

Осмотр транспортного средства производится как часть осмотра места происшествия или как самостоятельное следственное действие, если транспорт находится в другом месте (в гараже). Предпочтительнее осматривать транспорт на месте аварии, ибо при его перемещении имеющиеся на нем следы могут исчезнуть.

Обязательной фиксации подлежит положение транспортного средства на месте происшествия по отношению к элементам дороги (тротуару, газону), постоянным ориентирам (угол дома и т. д.), другим транспортным средствам. При этом производится фотографирование, вычерчивание плана.

Порядок осмотра транспортного средства определяется следователем с учетом информации об обстоятельствах события. Начинать осмотр транспортного средства следует с тех частей, где находятся или должны быть повреждения, следы и вещественные доказательства. Но, как правило, осмотр обычно производят снизу вверх. Начинать его следует с передней части автомашины. Тщательному осмотру должны быть подвергнуты бампер, фары, подфарники, лобовое стекло, капот, передние крылья и т. д. При осмотре нижней части автомашины внимание обращается на ходовую часть, выступающие части мостов, рессоры, картер двигателя, ось, где можно обнаружить частицы одежды, волосы, кровь, кусочки мозгового вещества, краску и т. д.

Анализ экспертной практики показывает, что следы на ТС, появляющиеся в результате ДТП, играют существенную роль при расследовании преступлений, предусмотренных ст. 264 УК РФ.

В настоящее время у дознавателей, следователей и даже экспертов часто возникают трудности в выявлении, распознавании и фиксации таких следов. Следы на ТС сохраняют информационную значимость более продолжительное время, чем следы на проезжей части.

Специалист-криминалист обязан провести тщательный осмотр ТС в целях обнаружения и фиксации всех следов, а в необходимых случаях – их реконструкцию для последующего установления механизма ДТП. Результаты экспертного исследования являются основным источником доказательственной информации, позволяющей решить задачу о механизме ДТП. Поэтому так важно совершенствовать имеющиеся и разрабатывать новые методы для обеспечения полного и всестороннего исследования следов на ТС.

При осмотре автотранспортных средств используют приборы для технического контроля автомобиля, обнаружения, фиксации и



изъятия вещественных доказательств. Для осмотра труднодоступных мест можно применить эндоскоп (медицинский инструмент), снабженный оптическими и осветительными системами.

Обнаружение на транспортном средстве следов и повреждений, возникших в процессе ДТП, не представляет, как уже указывалось, сложности. Труднее описать их характер, форму, локализацию. Указанные трудности могут быть преодолены с помощью специалиста.

Осмотр трупа, обнаруженного по факту дорожно-транспортного происшествия, производится по общим правилам. Особое внимание следует уделить обнаружению следов и повреждений, характерных для автотранспортной травмы. Они могут быть на одежде и теле потерпевшего.

Большую информационную нагрузку несут следы наложения (частицы лакокрасочного покрытия, смазочные материалы, отпечатки протектора) и различные части транспортного средства. Должное сопоставление повреждений на потерпевшем и транспортном средстве позволяет в большинстве случаев достоверно решить задачу возможности или исключения контактного взаимодействия ТС и тела жертвы. Осмотр трупа на месте позволяет получить данные о механизме происшествия в целом, о механизме контактного взаимодействия. По расположению трупа по отношению к другим элементам дорожной обстановки можно сделать вывод о замаскированном убийстве, инсценированном под ДТП. Как правило, повреждения на теле человека от автомобильной травмы являются компрессионными (сдавливание, уплотнение поврежденных частей тела), обширными по размеру и односторонними по локализации.

Кроме осмотра самого трупа, необходимо осмотреть одежду, обувь и сопутствующие предметы. При осмотре одежды отмечают ее состояние, имеющиеся повреждения и загрязнения (следы волочения и т. п.). Если труп не был опознан, то при осмотре следует зафиксировать признаки внешности, наличие особых примет. Одежда сохраняется в том виде, в каком она была обнаружена. Если позволяет обстановка, труп осматривается на месте происшествия с участием судебного медика. При этом все необходимые следы на теле и одежде измеряются и фотографируются.

*4. Порядок подготовки к проведению экспертного исследования объектов криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий, обнаруженных и изъятых при осмотре места дорожно-транспортного происшествия.*

В зависимости от вида исследуемых объектов КЭМВИ подразделяется на отдельные виды, которые будут рассмотрены ниже, однако существуют общие правила обнаружения и изъятия материалов, веществ и изделий, равно как и соответствующих предметов носителей, их упаковки и сохранения. Обнаружение и изъятие следов и иных вещественных доказательств является одной из важнейших задач расследования, решаемых большей частью в ходе проведения осмотров мест происшествий. Особые трудности возникают, если речь идет об обнаружении и изъятии микрочастиц или микроследов веществ (микрочастицы имеют собственную устойчивую форму и несут информацию о строении объектов, от которых они отделены; микроследы не образуют тел, имеющих собственную устойчивую форму, и ценны лишь своей природой и составом).

Чаще всего эти микрообъекты располагаются на поверхности как перемещаемых предметов-носителей (одежде, орудиях совершения преступления, транспортных средствах и т. п.), так и недвижимых объектов (деталях зданий, поверхности земли и т. п.). При этом обнаружение микрообъектов может быть самостоятельной задачей экспертизы, а не только осмотра, проводимого следователем (судом).

Поиск микрочастиц и микроследов веществ производится с соблюдением многочисленных методических рекомендаций, разработанных в криминалистике: максимально возможное приближение осмотра к моменту получения сообщения о происшествии; соблюдение мер предосторожности от внесения дополнительных загрязнений на предметы-носители; производство осмотра с использованием соответствующих средств криминалистической техники, включая специальные виды освещения; недопустимость экспериментальных или случайных контактов предметов, на которых имеются или могут иметься микрочастицы или микроследы веществ.

Обнаруженные в ходе осмотра материалы, вещества и изделия, равно как предметы-носители с имеющимися или возможными наложениями микрочастиц или микроследов веществ, подлежат изъятию и сохранению по возможности с минимальными изменениями их свойств. Микрочастицы и микроследы веществ снимаются с предметов-носителей только в случае, если есть опасность утраты этих микрообъектов при транспортировке или когда предмет-носитель изъять и сохранить нельзя.

Упаковка материалов, веществ и изделий производится с соблюдением ряда правил:

- каждый предмет, образец материала или вещества упаковывается отдельно с учетом обеспечения полного их сохранения при хранении или транспортировке;

- хрупкие предметы и предметы-носители с наложениями (имеющимися или предполагаемыми) микрочастиц или микроследов веществ закрепляются в таре неподвижно с целью сохранения их в неизменном виде;

- объекты, увлажненные предварительно, высушиваются при комнатной температуре для сохранения их от загнивания, плесневения и т. д.;

- упаковка не должна загрязнять поверхность предметов, материалы или вещества своими микрочастицами;

- объекты, склонные к интенсивному изменению под влиянием внутренних или внешних факторов, подлежат консервации (например, плотной укупорке низкокипящих нефтепродуктов с целью исключения изменения их состава вследствие фракционного испарения и т. д.);

- каждая упаковка снабжается индивидуальной маркировкой (цифры, текстовые записи) и достоверительными реквизитами (подписи, печати).

Предварительное исследование материалов, веществ и изделий проводится следователем лично или с участием специалистов в соответствии с рекомендациями криминалистической техники и направлено на решение следующих частных задач:

- обнаружение наложений микрочастиц и микроследов на поверхности предметов-носителей;

- определение природы, происхождения и назначения соответствующих материалов, веществ и изделий в той мере, как это

доступно по данным исследования внешних признаков и применения некоторых специальных приемов;

– выяснение механизма взаимодействия предметов, их разрушения, отделения части материала или вещества (количество отделенного, особенности состава и т. п.);

– сравнение материалов, веществ и изделий с целью выделения сопоставимых объектов экспертного исследования.

Большое значение имеет также сбор дополнительных данных о материалах, веществах и изделиях, подлежащих экспертному исследованию, так как эти данные могут объяснить происхождение исследуемого объекта в целом или отдельных его свойств, касаться конкретных условий существования объекта и условий его использования, сообщать об изменениях объекта в период с момента происшествия до исследования его экспертом и пр.

К числу материальных объектов, направляемых на экспертное исследование, относятся также контрольные образцы. Контрольные образцы представляют собой вещества и материалы, не связанные объективно с обстоятельствами расследуемого события. С помощью контрольных образцов эксперты определяют источники примесей, загрязнений и учитывают это в ходе сравнительных исследований. В качестве контрольных образцов на экспертизу направляют пробы веществ, отобранные за пределами места происшествия, образцы с поверхности носителя вне зоны обнаруженных следов, образцы материалов от одежды, обуви, различных вспомогательных материалов (ваты, марли, ткани, бумаги, растворов, липких пленок и т. д.)

Подготовка материалов на экспертизу волокнистых материалов и изделий из них. По делам о ДТП на исследование направляются предметы одежды и обуви, а также другие предметы материальной обстановки события происшествия, которые могли находиться в контакте. Каждый предмет одежды или другой предмет-носитель упаковывается в отдельную упаковку, снабженную пояснительной надписью, заверенной подписями следователя и понятых. При невозможности представления громоздкого объекта носителя его поверхность обрабатывается светлыми дактилоскопическими пленками. Черные дактилоскопические пленки и лейкопластырь, неочищенные поролоновые губки применять не реко-

мендуется. Если по делу необходимы сведения о первичной локализации волокон-наслоений, поверхность предметов одежды перекладывается дополнительно бумагой, чтобы при свертывании избежать перемещения волокон с одного участка одежды на другой. Перед упаковкой предметы одежды и другие изделия проветриваются, просушиваются. В противном случае на них может появиться плесень. При этом вещи нельзя встряхивать, выворачивать. Для упаковки необходимо использовать плотную бумагу. Полиэтиленовые пакеты можно применять лишь как вторичную упаковку, так как благодаря электризуемости они притягивают волокна-наслоения на свою поверхность.

Подготовка материалов на экспертизу лакокрасочных материалов и покрытий. Исходя из вопросов, подлежащих разрешению, и определенного круга вещественных доказательств, на экспертизу направляются:

- частицы ЛКП, обнаруженные на месте происшествия;
- объект-носитель со следами наслоений вещества, похожего на краску (одежда, деталь ТС и т. п.);
- идентифицируемый объект со следами повреждений его ЛКП или конкретная емкость с ЛКМ.

Чрезвычайно важным условием успеха экспертизы является представление эксперту самого предмета с окрашенной поверхностью и объекта-носителя с возможно имеющимися наслоениями микрочастиц, микроследов краски. При этом важно также, чтобы они были быстро обнаружены и сохранены без каких-либо изменений (перекраски, замены детали и т. п.). Микрочастицы (частицы) ЛКП целесообразно изымать с поверхности объекта только в случае угрозы их утраты (легко осыпаются), избегая при этом случайных загрязнений. До изъятия необходимо описать микрочастицы (размеры, внешний вид, локализация). На экспертизу также подбираются образцы-соскобы.

Соскобы ЛКП целесообразно брать лишь в том случае, если объект нельзя транспортировать в экспертное учреждение. Соскобы следует изымать путем отслоения или вырезания кусочков ЛКП острым режущим инструментом (скальпелем, ножом) на всю глубину покрытия до нижележащей подложки (дерево, металл и т. д.) в местах, расположенных как можно ближе от предполагаемого

места контактирования. Соскоб должен представлять собой кусочки размером 10–20 кв. мм и более.

Если необходимо исследовать жидкие ЛКМ, на экспертизу направляют всю емкость с краской. Если она большая, то отбирают несколько проб при тщательном перемешивании всей массы.

Для успешного решения задач, поставленных на разрешение экспертизы, кроме представления вещественных доказательств и образцов, могут потребоваться сведения об изменениях объекта с момента происшествия до его изъятия (например, ремонтная перекраска ТС, замена детали и т. д.) или заключение судебно-медицинской экспертизы (при причинении травмы потерпевшему предметом с окрашенной поверхностью).

Подготовка материалов на экспертизу нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов (НП и ГСМ). При подготовке НП и ГСМ для экспертного исследования и получения необходимых образцов должен соблюдаться ряд требований, обусловленных тем, что ряд НП содержат в своем составе легколетучие компоненты, которые легко испаряются, следовательно, изменяется состав НП (может исчезнуть полностью). Кроме того, жидкие и вязкие НП и ГСМ способны проникать в массу материала предмета-носителя (бумага, древесина, почва и др.), последующее извлечение их оттуда приводит к искажению первоначального качественного и количественного состава.

В связи с этим следует соблюдать следующие правила:

– жидкие НП (бензин, керосин, растворители и др.) следует помещать в сухую герметичную стеклянную емкость, которая по своим размерам лишь незначительно превышает содержимое; образцы нужно хранить в холодильнике или прохладном темном месте;

– вязкие НП и ГСМ, находящиеся на предметах-носителях, следует направлять на экспертизу на этих предметах, обеспечивая сохранность и локализацию пятен и наслоений НП и ГСМ; при этом для контроля отбирается в качестве образца аналогичный чистый материал предмета-носителя;

– для наслоений, которые снимаются, также используется стеклянная тара; если применяются ватные или марлевые тампоны, на экспертное исследование направляются чистые образцы этих же материалов;

– твердые НП и ГСМ помещаются в полиэтиленовые пакеты, которые завязывают и заклеивают.

Особую осторожность следует проявлять при обращении с вещественными доказательствами, на которых предполагается наличие НП и ГСМ, но в момент изъятия они не обнаруживаются органолептически либо имеют лишь слабый запах НП. Такие предметы необходимо немедленно герметично упаковать и отправить на экспертизу, а в постановлении о назначении экспертизы указать, сколько времени прошло с момента происшествия до изъятия, а также условия их хранения или эксплуатации после расследуемого события.

В связи с тем, что большинство НП обладают способностью быстро изменять свои свойства и могут стать непригодными для решения экспертных задач, предметы с НП и ГСМ необходимо в первую очередь направлять на экспертизу НП и ГСМ, а затем на экспертизы других видов (судебно-медицинскую, трасологическую и пр.).

Подготовка материалов на экспертизу изделий из металлов и сплавов. По делам о ДТП, несчастных случаях на экспертизу чаще всего поступают детали транспортных средств, механизмов. Вещественными доказательствами могут быть также следы металлизации на предметах-носителях.

При подготовке вещественных доказательств и образцов к пересылке необходимо соблюдать ряд правил, обеспечивающих их сохранность: каждый объект исследования и сравнительные образцы упаковываются в отдельные пакеты; участки предметов, на которых предполагается наличие следов металлизации или частиц металлов (например, опилок, стружек и т. п.), должны упаковываться так, чтобы предохранить их (частицы) от утери либо перехода на другие участки.

Изъятые микрочастицы следует предохранять герметичной упаковкой от воздействия атмосферы воздуха, влаги и других коррозионных сред. Воздействие коррозии может полностью изменить морфологию и природу микрообъекта, что в конечном итоге сделает его непригодным для экспертных исследований.

#### *Ход проведения семинаров*

1. Изучение тактики работы специалиста-криминалиста со следами-микрообъектами на месте происшествия.

2. Уяснение особенностей участия специалиста-криминалиста в осмотрах мест происшествий, транспортных средств и трюпов при дорожно-транспортном происшествии.

*Ход проведения практических занятий*

1. Рассмотрение приемов, методов и технических средств собирания микрообъектов веществ и материалов.

2. Рассмотрение порядка подготовки объектов, обнаруженных и изъятых при осмотре места дорожно-транспортного происшествия, к проведению экспертного исследования.

*Тесты для контроля знаний обучаемых*

1. Прибыв на место происшествия, криминалист и следователь прежде всего:

изымают следы рук, ног (обуви) и транспортных средств

\*определяют рамки осмотра и принимают меры к тому, чтобы никто из посторонних не находился в определенных границах осмотра

производят детальное фотографирование обнаруженных следов и микрообъектов

изымают объекты, которые могут иметь значение в ходе расследования преступления

2. Определение границ осмотра проводится, как правило, одновременно:

\*с производством ориентирующей и обзорной фотосъемки

с производством узловой и детальной фотосъемки

с изъятием материалов, веществ и изделий, которые могут иметь значение в ходе расследования преступления

все ответы правильные

3. Для успешного поиска микрообъектов необходимо по возможности определить:

развитие события преступления (его основные этапы и последовательность)

материальные объекты, участвующие в расследуемом событии, и роль каждого из них; какие объекты удалены с места происшествия, какие, ранее отсутствовавшие, присутствуют

место проникновения и ухода преступника, преодолеваемые препятствия, используемые орудия и предметы

\*все ответы правильные



4. Главная задача осмотра (при ДТП):

\*объективно и четко зафиксировать обстановку в целом и ее детали всеми методами, имеющимися в распоряжении  
изъять криминалистически значимую информацию  
сфотографировать обстановку места происшествия  
описать в протоколе осмотра обстоятельства произошедшего

5. Приступая к осмотру места происшествия при ДТП (на автомагистрали, трассе, открытом участке дороги), прежде всего необходимо:

по правилам фотосъемки сфотографировать обстановку ДТП

\*обеспечить безопасность его проведения (для чего выставляются соответствующие знаки конусы, ограждения и т. д.)

изъять микрочастицы и микрообъекты (следы транспортных средств, осколки стекла, кровь и т. д.)

все ответы правильные

6. При осмотре места происшествия, связанного с ДТП, в состав следственно-оперативной группы, помимо следователя и эксперта, целесообразно включить:

сотрудника ГИБДД, участкового инспектора, на территории которого произошло ДТП

оперуполномоченного уголовного розыска (если водитель на машине скрылся с места ДТП и не выявлены свидетели)

кинолога и судебно-медицинского эксперта (если происшествие сопровождалось человеческими жертвами или необходимо изъять следы биологического происхождения)

\*все ответы правильные

7. В ходе осмотра места происшествия, связанного с дорожно-транспортными происшествиями, могут быть обнаружены:

микрочастицы ЛКП

микрообъекты биологического происхождения

микрочастицы стекла, металла, ржавчины, резины

\*все ответы правильные

8. В тех случаях, когда применение необходимых методов исследования (например, использование химических реагентов) на месте происшествия (при ДТП) может полностью исключить возможность проведения дальнейших экспертных исследований:

\*приоритет отдается их поиску в лабораторных условиях

приоритет отдается их поиску в полевых условиях

уместны оба варианта действий

9. Осмотр транспортного средства, участвующего в ДТП, производится:

как самостоятельное следственное действие

как часть осмотра места происшествия

\*допустимы оба варианта действий

10. Фиксация транспортных средств, участвующих в ДТП, производится:

в протоколе

фотографированием

вычерчиванием плана (схемы)

\*все ответы правильные

11. При ДТП предпочтительнее осматривать транспорт:

\*на месте аварии

при перемещении его с места ДТП

допустимы оба варианта

12. Начинать осмотр транспортного средства следует с тех частей, где находятся или должны быть повреждения, следы и вещественные доказательства. Но, как правило, осмотр обычно производят:

\*снизу вверх

сверху вниз

слева направо

справа налево

13. При ДТП тщательному осмотру должны быть подвергнуты:

бампер

фары, подфарники

лобовое стекло

\*все внешние детали автомобиля

14. Ответственность за нарушение ПДД и эксплуатации транспортных средств предусмотрена статьей УК РФ:

159

228

\*264

282

15. При осмотре трупа по факту ДТП особое внимание следует обратить на одежду, на которой, как правило, имеются:

наслоения ЛКП

следы смазочных материалов

следы протекторов шин

\*все ответы правильные

16. Для осмотра труднодоступных мест транспортного средства можно применить:

\*эндоскоп

стробоскоп

стетоскоп

фонендоскоп

## Заключение

В работе приведены и рассмотрены следующие вопросы:

- особенности обнаружения материалов, веществ и изделий и их следов;
- специфика фиксации материалов, веществ и изделий и их следов;
- основные принципы изъятия (упаковки) материалов, веществ и изделий и их следов;
- подготовка к назначению физико-химической экспертизы;
- основные аспекты при исследовании объектов физико-химической экспертизы.

По результатам исследования на основе действующего законодательства и обобщения экспертной практики подготовлено учебно-методическое пособие «Криминалистическая экспертиза материалов, веществ и изделий», цель которого – сформировать у обучающихся современное представление об основных положениях судебно-экономической экспертизы, основных понятиях, классификациях, объектах и методиках экспертного исследования, структуре заключения эксперта.

Материалы пособия смогут оказать методическую помощь как преподавателям и обучающимся, так и практическим сотрудникам при назначении и производстве судебных физико-химических экспертиз, оформлении заключения эксперта.

## Глоссарий

**Адгезия** – сцепление поверхностей разнородных твердых или жидких тел. Обусловлена межмолекулярными взаимодействиями.

**Алкогольная продукция** – пищевая продукция, которая произведена с использованием или без использования этилового спирта, произведенного из пищевого сырья, и (или) спиртосодержащей пищевой продукции с содержанием этилового спирта более 0,5 % объема готовой продукции.

**Акцизная марка** – специальный знак, используемый на территории Российской Федерации, изготавливаемый полиграфическим способом уполномоченным на эти цели предприятием, содержащий информацию, необходимую для идентификации качества и подтверждения легальности производства алкогольной продукции, являющийся специальной защитной мерой.

**Алюминий** – металл, которого больше всего в земной коре, имеет белый цвет, не притягивается магнитом. Алюминиевые сплавы разделяются на две группы: деформируемые, поставляемые в виде проката (листы, трубы, прутки) и литейные, поставляемые в виде отливок.

**Амидопирин** – белые кристаллы или белый порошок без запаха, слабогорького вкуса. Растворим в воде и этиловом спирте. Образующиеся растворы бесцветны. При воздействии раствором  $FeCl_3$  приобретают розовое окрашивание с коричневым оттенком.

**Анальгин** – белый или с едва желтоватым оттенком кристаллический порошок без запаха, горького вкуса. В воде растворим. Образующийся раствор бесцветен. При воздействии раствором  $FeCl_3$  окрашивается в розовый цвет с малиновым оттенком. Для маркировки объектов следует применять только свежеприготовленный раствор.

**Антипирин** – бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха, слабогорького вкуса. Легко растворим в воде и этиловом спирте. Образующиеся растворы бесцветны. При воздействии раствором  $FeCl_3$  приобретают коричневое окрашивание.

**Аэрозольные распылители** – баллончики, наполненные смесью раствора люминесцирующего вещества или индикатора с

фреонами. Когда применяют распылитель, из баллона под давлением паров фреона выбрасывается струя смеси и, дробясь на мельчайшие капли, образует аэрозольное облако. На вооружении в органах внутренних дел имеются следующие люминесцирующие аэрозоли.

«Мадизол-ПП» используется для пометки пищевых продуктов.

«Мадизол-М» применяется для нанесения меток на меховые и шерстяные изделия, хлопчатобумажные и синтетические ткани.

«Мадизол-СЖ» предназначен для пометки строительных материалов, кожи, стекла, керамики, пластмассы, шерстяного покрова сельскохозяйственных животных;

«Фенозоль» – аэрозольная упаковка с веществом на основе фенолфталеина, используется для пометки спиртосодержащих жидкостей. Наличие фенозоля выявляется с помощью щелочного раствора.

Кроме всех вышеперечисленных веществ, применяют также медицинские препараты.

Риванол – представляет собой мелкокристаллический порошок желтого цвета. В воде растворяется плохо, но хорошо в спирте. В ультрафиолетовых лучах обладает желтой люминесценцией.

Тетрациклин – порошок желтого цвета. Плохо растворяется в воде. В ультрафиолетовых лучах имеет желтую люминесценцию.

Трифенилпиразолин – белый порошок. Растворим в спирте. В ультрафиолетовых лучах имеет голубую люминесценцию.

**Бензин** – жидкое топливо для использования в двигателях с принудительным зажиганием.

**Бензины автомобильные** – топливо для бензиновых двигателей, получаемое прямой перегонкой нефти при каталитическом крекинге или риформинге без добавки или с добавкой высококачественных компонентов, этиловой жидкости и различных присадок. Подразделяются на летние и зимние (в зимних бензинах содержится больше низкокипящих углеводородов).

**Бензины авиационные** – продукт прямой перегонки нефти при каталитическом крекинге или риформинге без добавки или с добавкой высококачественных компонентов, этиловой жидкости и различных присадок. Отличается от автомобильного более высокими требованиями к качеству, обычно содержит тетраэтилсвинец

и имеет более высокое октановое число (что характеризует его детонационную стойкость на бедной смеси) и подразделяется по «сортности». Основными показателями его качества являются: детонационная стойкость, фракционный состав, химическая стабильность.

**Бензины экстракционные** – продукт прямой перегонки малосернистой нефти, применяемый для экстракции растительных масел, извлечения жира из костей, никотина из махорочного листа, как растворитель в резиновой и лакокрасочной промышленности. (температура кипения 70–95 °С).

**Битумы** – остаточные продукты переработки нефти.

**Благородные металлы** – группа металлов, применяющихся для изготовления ювелирных изделий из серебра (6 узаконенных проб: 750, 88, 875, 916, 925 и 960), золота (5 узаконенных проб: 375, 500, 583, 750, 958), платины (одна узаконенная проба – 950), палладия (одна узаконенная проба – 850).

**Брага** – кустарная спиртосодержащая жидкость, изготавливаемая сбраживанием хлебопекарными или пивными дрожжами любого углеводсодержащего сырья (сахара, свеклы, картофеля, зерновых культур, комбикормов, ягод и пр.).

**Бронза** – сплав меди с оловом, свинцом, алюминием и другими элементами.

**Веревки** – крученые или плетеные изделия, диаметр которых находится в пределах от 4,5 до 26,0 мм.

**Вино виноградное** – напиток, получаемый в результате спиртового брожения виноградного сусла либо мезги свежего или вяленого винограда.

**Вино сортовое** – выработанное из винограда одного сорта.

**Вино купажное** – приготовленное из нескольких сортов винограда.

**Вина сухие** – вина, получаемые полным сбраживанием виноградного сусла или мезги.

**Вина полусухие, полусладкие и сладкие** – вина, получаемые полным сбраживанием виноградного сусла или мезги с добавлением сахара или виноградного концентрированного сусла.

**Вина крепкие, полудесертные и десертные** – вина, получаемые полным или неполным сбраживанием виноградного сусла

или мезги с добавлением этилового спирта, сахара, виноградного концентрированного сусла или мистеля.

**Вина натуральные и специальные** могут быть ароматизированными, т. е. содержащими настои ароматических трав и корней.

**Вина шипучие (газированные)** – вина, получаемые путем физического насыщения обработанного виноматериала диоксидом углерода.

**Вина игристые** – вина, насыщенные углекислым газом при вторичном брожении сухих недоброженных виноматериалов с добавлением к ним ликера или сахара, получаемые путем сбраживания виноградного сусла в герметичных резервуарах.

**Вина плодово-ягодные** – вина, изготавливаемые путем спиртового брожения подсахаренного сока свежих плодов или подсахаренного сока, получаемого из предварительно подброженной плодовой мезги.

**Вина сухие** – приготовленные полным сбраживанием сока.

**Вина полусухие, полусладкие и сладкие** – приготовленные путем дополнительного подсахаривания сухих виноматериалов.

**Вина десертные сортовые** – приготовленные путем сбраживания сока одного вида плодов (кроме яблок) с последующим доведением до нужной концентрации добавлением этилового спирта и сахара.

**Вина специальной технологии** – приготовленные путем сбраживания яблочного сока с использованием специальных технологических приемов, придающих вину характерные органолептические свойства.

**Виноматериал обработанный** – соответствующий требованиям технологической инструкции для вина данного наименования и предназначенный после фильтрации для упаковки в потребительскую тару. С этого момента считают срок выдержки вин.

**Виски** – это крепкий спиртной напиток, вырабатываемый путем перегонки перебродившего сусла, приготовленного из ржи, кукурузы и сухого ячменного солода с последующим выдерживанием 3–10 лет в дубовых обожженных бочках.

**Водка** – крепкий алкогольный напиток, представляющий собой смесь специально приготовленной умягченной воды (жест-



костью до 1 мг-экв/л) и ректифицированного этилового спирта. Содержание спирта в водках может быть 40,0–45,0; 50,0 или 56,0 % об. В процессе приготовления водки водно-спиртовую смесь пропускают через активированный уголь. По внешним признакам водки всегда бесцветны и прозрачны. В некоторые сорта водки добавляют небольшое количество примесей (сода, сахар и др.). Отдельную группу составляют особые высокосортные водки крепостью 40,0–45,0 % об. с подчеркнuto специфическим ароматом и вкусом, получаемым за счет введения определенных ароматических компонентов.

**Волокна** – тонкие, гибкие и прочные тела, у которых длина во много раз превышает очень малый поперечный размер. Волокна, используемые для выработки нитей и пряжи, называются текстильными волокнами.

**Волокна животного происхождения** – получают путем обработки волосяного покрова животных и насекомых, который является источником получения сырья.

**Волокна искусственные** – волокна, получаемые при химической переработке природных веществ (главным образом целлюлозы).

**Волокна технические** – волокна, состоящие из нескольких элементарных волокон и делятся на более мелкие волокна (волокно льна, пеньки, льна и др.).

**Волокна элементарные** – одиночные волокна, которые не делятся на более мелкие (хлопковое, шерстяное и др.).

**Волокно асбестовое** – волокно минерального происхождения, имеющее промышленное значение. В природе асбест встречается в виде минерала кризолита. Это водный силикат магния, образующий тонкие, гибкие и прочные кристаллы в виде волокон, которые механическим путем легко отделяются друг от друга. Эта способность асбеста расщепляться на тонкие (до 1 кв. мм) и короткие (от 4 до 26 мм) прочные волокна используется в технологии его производства.

**Волокно кенафа** – растительное волокно, получаемое из однолетнего растения с тем же названием, а волокно рами – из стеблей многолетнего растения – китайской крапивы или из стеблей растения рами белое.

**Волокно кендырь** – растительное волокно, выделяемое из стеблей многолетнего кустарникового растения семейства кутровых.

**Волокна синтетические** – волокна, изготавливаемые из специально синтезируемых химических материалов (главным образом синтетических высокополимеров).

**Волокно текстильное** – тонкая, гибкая, прочная непряденая нить растительного, минерального, животного или искусственного происхождения, не делящаяся вдоль продольной оси; используется при изготовлении текстильных изделий и материалов.

**Волокна химические** – получаемые путем промышленного производства. Если химические волокна получают химической модификацией природных веществ (целлюлозы, белка), то их называют искусственными (вискозное, ацетатное и др.), а если в результате синтеза из простых веществ – синтетическими (капрон, нитрон и др.).

**Выстрела продукты** – вещества (в настоящей методике – конденсированные), образующиеся в результате взрывного срабатывания инициирующего состава капсюля, сгорания порохового заряда патрона, частичного разрушения конструкции капсюля, а также продукты механического износа гильзы, ствола и снаряда в процессе прохождения снаряда по стволу оружия и в результате действия на них газообразных продуктов горения пороха. Продукты выстрела содержат, как правило, вещества неорганической и органической природы.

**Выстрела следы** – продукты выстрела и другие материальные проявления, связанные с процессом выстрела из огнестрельного оружия: повреждения на преградах, повреждения на оружии и на снарядах, следы термического воздействия пороховых газов и др.

**Выстрела следы продуктов** – следовые количества продуктов выстрела, отбираемые с объектов на пробы для исследования.

**Выстрела частицы продуктов** – микрочастицы, образующиеся при выстреле; в основном это частицы продуктов превращения капсюльного состава, содержащие характерные химические элементы (ртуть, сурьму, свинец, барий, олово, медь, титан, цинк и др.), и частицы недогоревшего метательного заряда.

**Глюконат кальция** – белый зернистый кристаллический порошок без запаха и вкуса. Нерастворим в этиловом спирте. Растворим в воде. Образующийся раствор бесцветен. При воздействии раствором  $FeCl_3$  приобретает зеленовато-желтое окрашивание.

**Грунт** – суспензия пигментов с наполнителями в пленкообразователе, образующая после высыхания однородную непрозрачную пленку с прочными адгезионными свойствами к нижележащей поверхности (подложке) и покровному слою.

**Декалькомания** – перевод на окрашенную поверхность надписей, эмблем, шкал, гербов и других обозначений, выполненных литографским или иным типографским способом на специальной бумаге. Перевод осуществляется путем снятия отпечатка (калькомы) с набухшей бумаги и его закрепления на необходимом месте с помощью клеевого слоя, который нанесен на обратную сторону отпечатка.

**Джин** – вид крепкого спиртного напитка из группы можжевеловых водок, приготовляемый путем перегонки этилового ректификованного спирта (Англия, Шотландия, США), сырого солодового спирта (Голландия) с сушеной можжевеловой ягодой и добавления в зависимости от марки джина различных пряностей, придающих вкус и запах. В России джин готовят купажированием (смешиванием) спирта можжевеловой ягоды, этилового ректификованного спирта и дистиллированной воды до крепости 45 % об.

**Жидкости тормозные** – относящиеся в экспертной практике к прочим нефтепродуктам жидкости, изготовленные на основе гликолевых эфиров.

**Жидкости охлаждающие** – относящиеся в экспертной практике к прочим нефтепродуктам жидкости, изготовленные на основе этиленгликоля.

**Индикаторы** – химические вещества, которые под воздействием определенных химических реактивов изменяют свой цвет. Они применяются для нанесения на объекты пометок, невидимых в обычных условиях, но легко обнаруживаемых за счет изменения окраски.

**Канаты** – крученые и плетеные изделия диаметром более 25,0 мм.

**Каннабис (растение конопля)** – растение любого вида рода *Cannabis* – каннабис (марихуана):

а) верхушки растения каннабис с цветами или плодами (за исключением семян и листьев, если они не сопровождаются верхушками), из которых не была извлечена смола, каким бы названием они не были обозначены;

б) приготовленная смесь высушенных или невысушенных верхушек с листьями и остатками стебля любых сортов конопли без центрального стебля.

**Каннабиса масло (гашишное масло):**

а) концентрат каннабиса, полученный путем экстрагирования каннабиса или смолы каннабиса и обычно содержащий растительное масло;

б) наркотическое средство, получаемое из частей растений любых видов и сортов конопли путем извлечения (экстракции) различными растворителями или жирами (может встречаться в виде раствора или вязкой массы).

**Каннабиса экстракты и настойки** – гашиш (анаша, смола каннабиса):

а) отделенная смола, неочищенная или очищенная, полученная из растения каннабис;

б) специально приготовленная смесь отделенной смолы, пыльцы растения каннабис или смесь, приготовленная путем обработки (измельчением, прессованием и т. д.) верхушек растения каннабис с разными наполнителями, независимо от того, какая форма была придана смеси (таблетки, пилюли, спрессованные плитки, пасты и др.).

**Квас** (крепость 1–2 % об.) – освежающий напиток, изготавливаемый из смеси ржаного и ячменного солода, ржаной муки или ржанных сухарей, сахара и воды с последующим спиртовым и молочнокислым брожением.

**Керамика** – поликристаллический материал, получаемый спеканием природных глин и их смесей с минеральными добавками, а также с окислами металлов и другими тугоплавкими соединениями.

**Керосин** – жидкое топливо для использования в газотурбинных (воздушно-реактивных) двигателях и осветительных приборах. Керосин получают путем перегонки или ректификации нефти,

а также вторичной переработкой нефти. При необходимости подвергают гидроочистке.

**Керосин авиационный** – это моторное топливо для газотурбинных двигателей различных летательных аппаратов. Представляет собой керосиновые фракции прямой перегонки нефти, часто с гидроочисткой и добавкой комплекса присадок для улучшения эксплуатационных свойств. Применяется в ракетной технике в качестве экологически чистого углеводородного горючего и, одновременно, рабочего тела гидромашин.

**Керосин технический** – керосин для технических целей, используют как сырье для пиролитического получения этилена, пропилена и ароматических углеводородов, в качестве топлива в основном при обжиге стеклянных и фарфоровых изделий, как растворитель при промывке механизмов и деталей.

**Класс «Характерные»** по системе классификации частиц продуктов выстрела<sup>1</sup> при использовании метода СЭМ/РСМА в автоматическом режиме – частицы, содержащие композиции трех или четырех химических элементов, характерные для продуктов сгорания капсульного состава. Ввиду уникальности элементного состава и достаточно редкой возможности их обнаружения присутствие таких частиц интерпретируется как безусловно положительный признак наличия частиц продуктов выстрела.

**Класс «Соответствующие»** по системе классификации частиц продуктов выстрела при использовании метода СЭМ/РСМА в автоматическом режиме – частицы, содержащие композиции двух химических элементов, характерные для продуктов разложения капсульного состава. Присутствие таких частиц указывает на вероятное наличие частиц продуктов выстрела. Вследствие того, что частицы этих композиций могут быть образованы и другими процессами, на интерпретацию результатов оказывают влияние количество обнаруженных частиц этого класса и разнообразие выявленных композиций.

**Класс «Сопутствующие»** по системе классификации частиц продуктов выстрела при использовании метода СЭМ/РСМА в автоматическом режиме – частицы, содержащие некоторые другие

---

<sup>1</sup> Данная градация значимости частиц продуктов выстрела принята на заседании рабочей группы Европейской сети криминалистических учреждений (ENFSI) в 2011 г.

химические элементы (железо, медь, свинец, олово, цинк и др.), образование которых сопровождает процесс производства выстрела (частицы оболочечного сплава пули, материала гильзы и капсюля, продуктов износа ствола). В присутствии частиц продуктов выстрела классов «Характерные» или «Соответствующие» такого рода частицы оказывают влияние на оценку характера загрязнения частицами продуктов выстрела. В противном случае присутствие таких частиц не может быть ассоциировано с наличием частиц продуктов выстрела, так как может быть следствием целого ряда технологических процессов (механической обработки, сварки, пайки и др.).

**Клеи** – вещества, способные прочно скреплять между собой различные материалы.

**Колер** – это смесь сахара с малым количеством воды, сваренная до получения определенного цвета, обычно темно-вишневого. Используется для придания цвета коньякам.

**Комплект приспособлений и реактивов «Рододендрон»** – комплект, состоящий из трех компонентов – жидкости А (заправляется в фломастер для нанесения скрытой метки), жидкости С (используется для выявления метки) и третьего компонента (для уничтожения проявленной метки). Предназначен для нанесения скрытых меток на денежные купюры, которые не обнаруживаются с помощью бытовых осветителей и ультрафиолетовых приборов.

**Компоненты** – химические элементы, образующие сплав.

**Коньяк** – это оригинальный крепкий алкогольный напиток янтарно-золотистого цвета со специфическим букетом и вкусом. Для изготовления коньяков используется коньячный спирт, получаемый путем фракционной перегонки виноградных вин, с последующей выдержкой в дубовых бочках от трех до 15 лет. В состав (купаж) коньяков входят несколько партий коньячных спиртов, которые смешивают в различных пропорциях для получения более богатого вкуса и аромата. Партии и состав спиртов для купажа подбирают дегустаторы. Содержание спирта в большинстве коньяков составляет от 40,0 до 45,0 % об., в отдельных марках – 57,0 % об., содержание сахара – от 0,7 до 1,5 %.

**Коньяки ординарные** – коньяки, в купаж которых кроме коньячного спирта входят дистиллированная или умягченная

вода, сахарный сироп, спиртованные воды и колер: «три звездочки» крепостью 40,0 % об. изготовлены из коньячных спиртов, выдержанных не менее трех лет; «четыре звездочки» крепостью 41,0 % об. изготовлены из коньячных спиртов, выдержанных не менее четырех лет; «пять звездочек» крепостью 42,0 % об. изготовлены из коньячных спиртов, выдержанных не менее пяти лет. Содержание сахара в ординарных коньяках 15 г/дм<sup>3</sup>.

**Коньяки марочные** – более качественные коньяки, в состав которых входят спирты со сроком выдержки не менее шести лет. Марочные коньяки имеют собственные наименования и подразделяются на следующие группы: коньяки выдержанные «КВ», крепость 42 % об., содержание сахара 7–12 г/дм<sup>3</sup>, изготовлены из коньячных спиртов со сроком выдержки не менее шести лет; коньяки выдержанные высшего качества «КВВК», крепость 40–45 % об., содержание сахара 7–12 г/дм<sup>3</sup>, изготовлены из коньячных спиртов со сроком выдержки не менее восьми лет; коньяки старые «КС», крепость 40–57 % об., содержание сахара 7–20 г/дм<sup>3</sup>, изготовлены из коньячных спиртов со сроком выдержки не менее 10 лет.

**Краска** – суспензия пигментов или их смеси с наполнителями в масле, спирте, эмульсии, латексе, клее или другом пленкообразователе, образующая после высыхания окрашенную твердую непрозрачную пленку. Различают следующие виды красок: водноэмульсионные, масляные, алкидные и порошковые.

**Крекинг, пиролиз** – вторичные процессы переработки нефти, дающие возможность производить больше и высшего качества бензины и различные углеводороды, главным образом ароматические.

**Купаж (купажирование)** – технологическая операция, в процессе которой происходит смешивание различных вин в определенном соотношении в целях улучшения их качества, получения вин определенных типов и выпуска крупных однородных партий вина. Купажирование дает возможность сохранять определенные стандартные марки вин из года в год. Применение купажирования позволяет получить вина с требуемым содержанием спирта, сахара, дубильных веществ, кислот и др.

**Лак** – раствор пленкообразующих веществ (смола, масел) в органических растворителях или в воде, образующий после высы-

хания твердую однородную и прозрачную пленку (кроме битумного). Виды лаков: полуфабрикатный, масляный, спиртовой, лаковая основа.

**Лакокрасочный материал** – многокомпонентный продукт, способный при нанесении тонким слоем на поверхность изделия высыхать с образованием защитной или декоративной пленки (покрытия).

**Лакокрасочное покрытие** – покрытие, сформировавшееся на поверхности изделия после нанесения на нее одного или нескольких слоев лакокрасочных материалов и обладающее достаточной адгезией к подложке.

**Латунь** – сплав меди с цинком.

**Легирование** – процесс добавления в металл компонентов, повышающих его качественные характеристики. Легированные стали в зависимости от суммарного содержания легирующих элементов разделяют на низколегированные (до 2,5 %), легированные (2,5–10 %), высоколегированные (более 10 %). Высоколегированные стали содержат меньше вредных примесей.

**Легирующие компоненты сплава (лигатура)** – это необходимые, специально вводимые в сплав компоненты, придающие им особые свойства (твердость, цвет, блеск и т. д.).

**Лен** – вид растительных волокон, применяемых в текстильной промышленности. Источником льняного волокна является однолетнее травянистое растение с тем же названием. Элементарные волокна льна представляют собой длинную тонкую и гладкую клетку с заостренными концами. В поперечном срезе элементарные волокна имеют вид многоугольника с четырьмя – шестью гранями с узким каналом в центральной части сечения.

**Лигроин** (бензин для нефтехимии) – горючая смесь жидких углеводородов, более тяжелая, чем бензин. Прозрачная желтоватая жидкость. Ранее вырабатывался главным образом как моторное топливо для тракторов. В связи с переводом тракторного парка на дизельные двигатели лигроин как моторное топливо утратил свое значение.

**Ликер** – крепкий пряный спиртной напиток, получаемый смешиванием этилового ректифицированного спирта, сахарного сиропа и фруктовых или растительных эссенций (соков). Для ликеров «Varen» крепость составляет 20 % об.



**Ликероводочные изделия** – группа спиртных напитков (настоек, ликеров, наливок, пуншей, бальзамов и т. п.), смесь различных спиртованных соков, морсов, настоев и ароматических спиртов, получаемых путем переработки плодово-ягодного и ароматического растительного сырья с добавлением к ним сахарного сиропа, эфирных масел, виноградных вин, коньяка, лимонной кислоты и других пищевых продуктов, а также спирта и воды.

**Люминесценция** – нетепловое свечение вещества, происходящее после поглощения им энергии возбуждения.

1) Фотолюминесценция – свечение под действием света (видимого и УФ-диапазона). Она, в свою очередь, делится на флуоресценцию (время жизни  $10^{-9} - 10^{-6}$  с) и фосфоресценцию (время жизни  $10^{-3} - 10$  с).

2) Хемилюминесценция – свечение, использующее энергию химических реакций.

3) Катодолюминесценция – вызвана облучением быстрыми электронами (катодными лучами).

4) Сонолюминесценция – люминесценция, вызванная звуком высокой частоты.

5) Радиолюминесценция – при возбуждении вещества ионизирующим излучением.

6) Триболюминесценция – люминесценция, возникающая при растирании, раздавливании или раскалывании люминофоров. Триболюминесценция вызывается электрическими разрядами, происходящими между образовавшимися наэлектризованными частями – свет разряда вызывает фотолюминесценцию люминофора.

7) Биолюминесценция – способность живых организмов светиться, достигаемая самостоятельно или с помощью симбионтов.

8) Электролюминесценция – возникает при пропускании электрического тока через определенные типы люминофоров.

9) Кандолюминесценция – калильное свечение.

10) Термолюминесценция – люминесцентное свечение, возникающее в процессе нагревания вещества.

**Люминесцирующие вещества** – химические вещества, обладающие способностью люминесцировать (светиться) в ультрафиолетовых лучах.

**Маковая солома** – все части (как целые, так и измельченные, как высушенные, так и невысушенные, за исключением зрелых семян) любого сорта мака, собранного любым способом, содержащие наркотически активные алкалоиды опия.

**Маковой соломы экстракт** – средство, получаемое из маковой соломы любым способом, путем извлечения (экстракции) наркотически активных алкалоидов водой или органическими растворителями. Может встречаться в жидком, смолообразном или твердом состоянии.

**Масла белые** – бесцветные прозрачные не флуоресцирующие нефтяные масла с кинематической вязкостью 20–30 мм<sup>2</sup>/с (при 50 °С). Подразделяют на медицинское, вазелиновое и парфюмерное.

**Масла изоляционные** – масла, служащие в качестве жидкой изоляции и теплоотводящей среды в электротехнической аппаратуре. Различают трансформаторные, конденсаторные и кабельные масла в зависимости от степени вязкости.

**Масла консервационные** – нефтяные масла с антикоррозионными присадками (1–3 % по массе), предназначенные для предотвращения коррозии внутренних полостей различных механизмов (цилиндров двигателей внутреннего сгорания и компрессоров, редукторов, масляных и топливных систем, узлов подшипников и др.) при их длительной консервации.

**Масла моторные** – смазочные масла, применяемые для смазывания поршневых и роторных двигателей внутреннего сгорания.

**Масла нефтяные** – жидкие смеси высококипящих (высокомолекулярных) углеводородов (температура кипения 300–600 °С), главным образом алкилнафтяных и алкилароматических, получаемые переработкой нефти, подразделяются на смазочные, консервационные, белые масла, изоляционные.

**Масла трансмиссионные** – смазочные масла, применяемые в узлах трения агрегатов трансмиссий легковых и грузовых автомобилей, автобусов, тракторов, тепловозов, дорожно-строительных и других машин, а также в различных зубчатых редукторах и червячных передачах промышленного оборудования.

**Медь** – ковкий тягучий металл красного цвета. В свежем изломе – розового, при просвечивании в тонком слое – зеленовато-голубого цвета.

**Мезга** – дробленые ягоды винограда.

**Мельхиор** – сплав на основе меди, содержащий до 33 % никеля, до 1 % железа и до 1,3 % марганца.

**Металлы** – простые вещества, обладающие в обычных условиях характерными свойствами: высокой электропроводностью и теплопроводностью, отрицательным температурным коэффициентом электропроводности, способностью хорошо отражать электромагнитные волны (блеск и непрозрачность), твердостью, пластичностью, ковкостью, жаропрочностью и коррозионной стойкостью.

**Металлургическое производство** – сложный комплекс разнообразных технологий, которые можно разделить на три этапа:

1) подготовка добытой из недр руды с целью повышения ее технических показателей при ее дальнейшей металлургической переработке;

2) извлечение металла из руды методами высоко- и низкотемпературной металлургии, очистка чернового металла от примесей, производство сплавов;

3) изготовление из металлов и сплавов изделий металлургическими способами и улучшение их свойств путем термической, термомеханической, термохимической обработки.

**Микрообъекты** в криминалистике и судебной экспертизе – микрочастицы и микроколичества веществ и материалов.

**Мистель** – виноградное сусло, в котором процесс спиртового брожения предотвращен добавлением этилового спирта. Объемная доля этилового спирта в мистеле должна быть не менее 16,0 %.

**Наливки** – смесь спиртованных фруктово-ягодных соков с ректификованным спиртом и сахаром. Крепость наливок 18–20 % об., содержание сахара 28–40 %.

**Наполнители** (тальк, мел, гипс, слюда, асбест и т. п.) наряду с **разбавителями, растворителями, разжижителями** (эфир, кетоны, спирты, углеводороды и т. п.) – основа лакокрасочного материала; добавляются к составу для изменения свойств или (и) удешевления материала.

**Настойка** – смесь спиртованных соков, морсов, получаемых путем переработки плодово-ягодного сырья с добавлением к ним сахарного сиропа, портвейна, коньяка, спирта, лимонной кислоты и воды (например, мятная, анисовая, перцовая и др.). Различают настойки:

сладкие (крепость 16–24 % об., сахаристость 9,5–10,0 г/100 мл); полусладкие (крепость 30–40 % об., сахаристость 9,5–10,0 г/100 мл); сладкие слабоградусные (крепость 12–28 % об., сахаристость 4,5–8,0 г/100 мл); горькие (ром, виски и джин).

**Нетканые материалы** – изделия, полученные из текстильных нитей и волокон путем их набивки, прошивки, наклейки на какое-либо основание. Таким путем вырабатывают ватины, войлок, прокладочные материалы, некоторые виды искусственного меха, ковровых изделий.

**Нефрасы** – нефтяные растворители, собирательное название жидкостей, являющихся продуктами перегонки нефти, таких как бензин, керосин, уайт-спирит и др., используемых на производстве и в быту в качестве растворителей для разбавления красок, промывки деталей, удаления консервирующих покрытий и загрязнений. Нефрасы представляют собой прозрачные маслянистые легко воспламеняющиеся токсичные жидкости с характерным запахом нефтепродуктов и подразделяются следующим образом:

- низкокипящие (бензиновые), выкипающие при температуре до 150 °С;
- высококипящие (керосиновые), выкипающие при температуре более 150 °С.

В зависимости от углеводородного состава растворителя, исходного сырья и технологии получения нефтяные растворители также подразделяют на следующие группы:

- парафиновые (П),
- изопарафиновые (И),
- нафтеновые (Н),
- ароматические (А)
- смешанные (С) – содержащие не более 50 % углеводородов каждой из групп.

**Нефть** – жидкое горючее ископаемое; сложная смесь углеводородов с небольшим количеством органических (кислородных, сернистых и азотистых) соединений.

**Нефть товарная** – маслянистая жидкость с характерным запахом, преимущественно темного цвета (бывает черной, иногда почти прозрачной), легче воды, в воде не растворима.

**Нефтепродукты** – смеси различных газообразных, жидких и твердых углеводородов, получаемых из нефти и нефтяных попутных газов. Делятся на следующие основные группы: нефтяные топлива, нефтяные масла, пластичные смазки, нефтяные растворители, ароматические углеводороды, керосины, твердые нефтепродукты, прочие нефтепродукты.

**Нефтепродукт товарный** – продукт нефтепереработки, соответствующий определенным техническим и потребительским требованиям (ГОСТам, ТУ и т. д.), вовлеченный в оборот на товарно-сырьевом рынке. К товарным нефтепродуктам относятся автомобильные бензины, топливо для реактивных двигателей, осветительный керосин, уайт-спирит, дизельное топливо, масла и смазки бытового и промышленного назначения.

**Нитки** – самые тонкие крученые изделия.

**Опий** – свернувшийся млечный сок мака снотворного. Свернувшийся млечный сок разных видов мака, не являющихся снотворным, но содержащих алкалоиды мака, включенные в Список наркотических средств Постоянного комитета по контролю наркотиков, имеет внешние признаки опия, однако в отличие от опия может содержать не морфин, а другие наркотически активные алкалоиды (тебаин или орипавин).

**Основной компонент сплава** – химический элемент, содержащийся в сплаве в наибольшем количестве.

**Отвердители, ускорители, инициаторы, тиксотронные добавки (поверхностно-активные вещества)** – вспомогательные материалы для придания лакокрасочным материалам определенных свойств.

**Парафин** – твердый нефтепродукт, воскоподобная смесь предельных углеводородов (алканов). Область применения: в производстве свечей для освещения и спичек; в качестве смазки для трущихся деревянных деталей (направляющих выдвижных ящиков, пеналов и т. п.); в смеси с бензином – антикоррозионное покрытие; в косметике для производства вазелина; парафины зарегистрированы в качестве пищевых добавок; для парафинотерапии в медицине и косметологии; в ядерной физике, технике как эффективный замедлитель нейтронов и «генератор» протонов; для осаивания войлочных пыжей; в радиотехнике для пропитки электро-

технической бумаги, используемой при изготовлении конденсаторов и намотке трансформаторов; пропитки картона, при изготовлении монтажных плат; для заливки бескаркасных катушек индуктивности и защиты их от вибраций и микрофонного эффекта.

**Перегонка** – основной (первичный) процесс переработки нефти, в результате которой образуются следующие нефтепродукты: бензин, лигроин, керосин, соляровое масло, мазут, вазелин, парафин, гудрон.

**Пиво** – слабоалкогольный игристый напиток с характерным хмелевым ароматом, содержащий разное количество спирта (1,5–7 % об.), получаемый путем спиртового брожения сусле из ячменного солода с обязательным добавлением хмеля.

**Пигменты** – нерастворимые сухие вещества, придающие окраску лакокрасочным и другим материалам. Неорганические пигменты подразделяются на природные и искусственные (синтетические). К природным пигментам относятся, в частности, различные окислы железа, марганца, хрома и другие соединения (железный сурик, охра, мумия), а также некоторые виды глин и известняков. Синтетические пигменты делятся на органические и неорганические (фталоцианиновые, двуокись титана, окись цинка и т. п.).

**Пластификаторы** – вспомогательные материалы для придания лакокрасочным материалам эластичности (касторовое масло, ДБФ, совол и др.).

**Пластичные смазки** – смазки, предназначенные для уменьшения силы трения между деталями различных машин и механизмов, для снижения их износа, предотвращения задиров (заедания) трущихся поверхностей, защиты от коррозии, а также для уплотнения зазоров между деталями во избежание проникновения агрессивных жидкостей, пыли, грязи и др.

**Пленкообразующие вещества** (природные и синтетические смолы, растительные масла и т. п.) – основные компоненты лакокрасочных материалов, придающие им способность образовывать тонкую твердую пленку, прочно связанную с защищаемой поверхностью.

**Полимеры** – высокомолекулярные природные и синтетические соединения с молекулярной массой от нескольких тысяч до

миллионов, молекулы которых (макромолекулы) состоят из большого числа одинаковых мономерных звеньев, соединенных химическими связями.

**Порошкообразные специальные маркирующие вещества** – основные виды люминесцирующих веществ, используемые в органах внутренних дел, обладают следующими свойствами:

1) Светосостав БЗС – мелкокристаллический белый порошок. В воде и других растворителях не растворяется. В ультрафиолетовых лучах светосостав БЗС имеет ярко-голубую люминесценцию. Используют это вещество для нанесения меток на ткань, пряжу, мех.

2) Светосостав ФК-102 – желто-оранжевый мелкокристаллический порошок. Нерастворим в воде и других растворителях. В ультрафиолетовых лучах имеет оранжево-красную люминесценцию. Используется для нанесения меток на ткань, мех, пряжу.

3) Люмоген желто-зеленый – аморфное вещество желто-зеленого цвета. Растворяется в органических растворителях, таких как толуол, дихлорэтан, бензин. В ультрафиолетовых лучах имеет желто-зеленую люминесценцию.

4) Люмоген водно-голубой – порошок бледно-голубого цвета. Хорошо растворяется в толуоле, бензине, дихлорэтаноле. В ультрафиолетовых лучах имеет голубую люминесценцию.

5) Люмоген светло-зеленый – мелкокристаллический порошок светло-зеленого цвета. Растворяется в толуоле, бензине, дихлорэтаноле. В ультрафиолетовых лучах имеет зеленую люминесценцию.

6) Прямой белый – белое порошкообразное вещество. В ультрафиолетовых лучах имеет голубую люминесценцию.

Порошки специальных маркирующих веществ наносят с помощью кисточки или путем насыпания внутрь предметов или их макетов. Нужно учесть, что порошкообразные специальные маркирующие вещества легко впитывают влагу из воздуха и это ухудшает их свойства.

**Примеси** – не удаленные в процессе изготовления компоненты сплава (природные, технологические, случайные).

**Проба** – количество драгоценного металла и сплава, выраженное в весовых частях, например, в пробе 960 сплав содержит

96,0 % серебра, остальное – медь и другие металлы, количество которых строго регламентировано.

**Пряжа** – тонкая нить, выработанная из коротких волокон посредством их скручивания и предназначенная для производства швейных ниток, тканей, трикотажа и других текстильных изделий. Сырьем для выработки пряжи служат прядильные волокна: хлопок, лен, шерсть, короткие волокна натурального шелка, штапельное волокно. Совокупность процессов, при которых из коротких волокон получают непрерывную нить-пряжу, называется прядением.

**Пряжа крученая** – нить, полученная скручиванием двух, трех и более одиночных нитей. Главными технологическими показателями пряжи и нитей являются их тонины (степень толщины), плотность и направление крутки. Плотность крутки определяется количеством кручений, приходящихся на 1 м длины нити или пряжи.

**Растворы специальных маркирующих веществ** – вещества, применяемые для пометки различных объектов. Приготавливаются на основе люминесцирующих веществ или индикаторов.

**Растение мак** – растение рода *Papaver*;

**Растение мак снотворный** – растение вида *Papaver Somniferum* L.

**Реактив «Технический» («тех.»)** – низшая квалификация химического реактива. Содержание основного компонента выше 95 %. Цвет полосы на упаковке – коричневый.

**Реактив «Чистый» («ч.»)** – содержание основного компонента (без примесей) 98 % и выше. Цвет полосы на упаковке – зеленый.

**Реактив «Чистый для анализа» («ч.д.а.»)** – содержание основного компонента может быть выше или значительно выше 98 %, в зависимости от области применения. Примеси не превышают допустимого предела, позволяющего проводить точные аналитические исследования. Цвет полосы на упаковке – синий.

**Реактив «Химически чистый» («х.ч.»)** – высшая степень чистоты реактива. Содержание основного компонента более 99 %. Цвет полосы на упаковке – красный.



**Реактив «Особо чистый» («ос.ч.»)** – квалификация установлена для веществ высокой чистоты. К особо чистым относятся вещества более высокой степени чистоты по сравнению с соответствующими химическими реактивами высшей из существующих квалификаций. Особо чистые вещества содержат примеси в таком незначительном количестве, что они не влияют на основные специфические свойства веществ. Число и концентрация примесей в отдельных особо чистых веществах различны и определяются, с одной стороны, потребностями практики, а с другой – достижениями препаративной и аналитической химии. Цвет полосы на упаковке – желтый.

**Резины** – сложные смеси различных химических веществ, основой которых являются каучуки.

**Резорцин** – белый или белый со слабым желтоватым оттенком кристаллический порошок, обладающий специфическим запахом. Под влиянием воздуха и света постепенно окрашивается в розовый цвет. Легко растворим в воде и этиловом спирте. Образующиеся растворы бесцветны. При воздействии раствором  $FeCl_3$  приобретают розовое окрашивание с бурым оттенком.

**Ром** – крепкий спиртной напиток, изготавливаемый из ромового спирта, который получают путем сбраживания и последующей перегонки сока или патоки (отходов переработки сахарного тростника) путем их брожения. Полученный ромовый спирт разбавляют дистиллированной водой до необходимой крепости (в СНГ – 45 % об.), добавляют в раствор до 1 % сахара, подкрашивают полученную смесь жженым сахаром и заливают в дубовые бочки, в которых выдерживают не менее четырех лет.

**Салициловая кислота** – мелкие игольчатые кристаллы без запаха, белого цвета, при осторожном нагревании возгоняются (переходят в газообразное состояние, минуя жидкое). В воде салициловая кислота плохо растворима, легко растворяется в этиловом спирте, диэтиловом эфире. Образующиеся растворы бесцветны. При проявлении 3 %-м раствором  $FeCl_3$  приобретают фиолетовое окрашивание.

**Самогон** – кустарный крепкий спиртной напиток, получаемый перегонкой сброженного субстрата (браги) кустарным способом. Крепость от 30 до 60 %. Эти виды спиртных напитков иногда настаивают на ароматных продуктах (апельсиновых, лимонных

корках, мускатном орехе и т. д.), добавляют различные фруктовые эссенции, что усложняет их диагностику.

**Свойства нефтяных растворителей** – способность удалять органические загрязнения с поверхности металлов, быстро растворяться, образовывать минимальное количество отложений, коррозионная агрессивность, стабильность качества. Достоинствами нефтяных растворителей являются их доступность, дешевизна и малая токсичность.

**Сидр** – слабоалкогольный газированный напиток (5.7 % об. спирта), получаемый в результате брожения яблочного сока.

**Сиккативы** – вспомогательные материалы для ускорения высыхания лакокрасочных материалов (свинцовые, марганцовые, резинаты, нафтенаты и др.).

**Следовые количества вещества** – количества вещества, не обнаруживаемые невооруженным глазом, но детектируемые при применении специальных технических средств и методов.

**Солярка** – соляровое масло, являющееся продуктом прямой перегонки нефти. Солярка более вязкая, чем дизтопливо, температура выкипания данного продукта также оказывается выше. Используется в качестве топлива только применительно к отдельным типам дизельных двигателей. Горючее подобного типа подходит для применения в низкооборотистых тихоходных дизельных моторах, которые ставятся на дизельные тепловозы, суда и трактора. Дизельное топливо отличается большим количеством углеводородов, имеет более низкую температуру кипения и значительно меньшую вязкость.

**Специальные люминесцирующие карандаши** – изделия, предназначенные для нанесения меток на различные объекты, документы, денежные знаки. Внешне ничем не отличаясь от обычных, эти карандаши имеют в составе своей стержневой массы специальную добавку – люминесцирующее вещество. Метки, нанесенные специальными люминесцирующими карандашами, сохраняются в течение длительного времени.

**Специальные мази** – представляют собой жировую основу, в которую вводятся красящие, люминесцирующие вещества или их смеси. В качестве основы используются вакуумная смазка, вазелин, солидол, консталин и др. При приготовлении спецмази необходимо учитывать свойства жировой основы.

**Спирты́** – органические соединения, содержащие одну или более гидроксильных групп, непосредственно связанных с насыщенным атомом углерода.

**Спирт этиловый** – спирт, произведенный из пищевого или непищевого сырья, в том числе денатурированный этиловый спирт, фармацевтическая субстанция спирта этилового (этанол), головная фракция этилового спирта (отходы спиртового производства), спирт-сырец, дистилляты винный, виноградный, плодовый, коньячный, кальвадосный, висковый.

**Спирт денатурированный этиловый** (денатурат) – этиловый спирт, содержащий добавки красителя или специальные вещества, наличие которых исключает его использование при производстве алкогольной и спиртосодержащей пищевой продукции.

**Спиртосодержащие лекарственные препараты** – лекарственные препараты для медицинского и ветеринарного применения в жидкой форме выпуска, определенные в соответствии с Федеральным законом от 12 апреля 2010 г. № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» и содержащие фармацевтическую субстанцию спирта этилового (этанол).

**Спиртосодержащие медицинские изделия** – медицинские изделия в жидкой форме выпуска, содержащие фармацевтическую субстанцию спирта этилового (этанол) или этиловый спирт.

**Спиртосодержащая денатурированная продукция** – спиртосодержащая непищевая продукция, содержащая денатурирующие вещества в концентрации, предусмотренной настоящим Федеральным законом от 12 апреля 2010 г. № 61-ФЗ.

**Спиртосодержащая непищевая продукция** – непищевая продукция (в том числе денатурированная спиртосодержащая продукция, спиртосодержащая парфюмерно-косметическая продукция, любые растворы, эмульсии, суспензии), произведенная с использованием этилового спирта, иной спиртосодержащей продукции или спиртосодержащих отходов производства этилового спирта, с содержанием этилового спирта более 0,5 % объема готовой продукции.

**Спиртосодержащая пищевая продукция** – пищевая продукция, в том числе виноматериалы, любые растворы, эмульсии, суспензии, виноградное сусло, иное фруктовое сусло, пивное сусло (за исключением алкогольной продукции) с содержанием

этилового спирта, произведенного из пищевого сырья, более 0,5 % объема готовой продукции.

**Спиртосодержащая продукция** – пищевая или непищевая продукция, спиртосодержащие лекарственные препараты, спиртосодержащие медицинские изделия с содержанием этилового спирта более 0,5 % объема готовой продукции.

**Спирты пищевые** – спирты, в основном получаемые из крахмалсодержащего сырья: зерновых культур, картофеля, свеклы и отходов свеклосахарного производства мелассы, винограда и яблок.

**Спирты синтетические этиловые** – спирты, получаемые из природных газов, содержащих этилен, и попутных газов, получаемых при нефтепереработке.

**Спирты технические** – спирты, сырьем для изготовления которых являются отходы сульфитно-целлюлозного производства и продукты гидролиза древесины.

**Спиртные крепкие напитки** – напитки, в которых содержание этилового спирта от 16–60 % об. и выше (самогоны, крепкие, десертные вина, водки, ромы, коньяки и пр.)

**Спиртные слабоалкогольные напитки** – напитки, в которых содержание этилового спирта составляет 5–15 % об. (браги, пиво, различные вина).

**Спиртованные воды** – это смесь умягченной воды и коньячных спиртов среднего возраста, соответствующих данной марке коньяка.

**Сплав** – макроскопически однородный металлический материал, состоящий из смеси двух или большего числа химических элементов с преобладанием металлических компонентов. Сплавы состоят из основы (одного или нескольких металлов), малых добавок, специально вводимых в сплав легирующих и модифицирующих элементов, а также из неудаленных примесей (природных, технологических и случайных).

**Сталь** – сплав железа с содержанием углерода менее 2,14 %.

**Сталь углеродистая** – инструментальная или конструкционная сталь, не содержащая легирующих добавок (ГОСТ 1050-74), обозначается двумя цифрами: 05-85. Цифра показывает среднее содержание углерода в сотых долях процента.

**Стекло** – аморфное тело, получаемое путем переохлаждения расплава (независимо от его состава и температурной области затвердевания) и обладающее в результате постепенного увеличения вязкости механическими свойствами твердых тел; процесс перехода из жидкого состояния в стеклообразное обратим. Способностью образовывать стекловидную массу обладают соединения многих элементов: кремния, фосфора, бора, селена и др.

**Сусло виноградное** – жидкий продукт, получаемый из свежего винограда в результате дробления, стекания, прессования.

**Суспензия** – смесь веществ, где твердое вещество распределено в виде мельчайших частиц в жидком веществе во взвешенном (неосевшем состоянии).

**Ткань** – изделие, образованное в результате ткацкого производства переплетением перпендикулярных нитей, расположенных под углом друг к другу. Переплетение нитей в ткани характеризует порядок взаимного перекрытия продольными нитями основы поперечных нитей утка и влияет не только на внешний вид, но и на свойства тканей.

**Томпак** – латунь, содержащая 3–12 % цинка.

**Топливо арктическое** – получается смешением прямогонных, гидроочищенных и вторичного происхождения углеводородных фракций с температурой выкипания 180–320 °С, температура застывания –55 °С.

**Топливо газотурбинное** относится к группе дистиллятных, получается в качестве побочного продукта в процессах замедленного коксования при выработке нефтяного кокса. Газотурбинное топливо используют в качестве заменителя дизельного топлива на судах морского и речного флота. Для этих топлив характерно более высокое содержание серы (1 и 2,5 % соответственно) и, на что должно быть обращено внимание, в них содержится до 25 % смолистых веществ. Это обуславливает их низкую стабильность, проявляющуюся при нагревании и смешивании с другими топливами. Отличаются они от дизельного малой вязкостью и низкой стоимостью.

**Топливо дизельное** – жидкое топливо для использования в двигателях с воспламенением от сжатия. Обычно под этим термином понимают топливо, получающееся из керосиново-газойлевых фракций прямой перегонки нефти. Основные потребители дизель-

ного топлива – железнодорожный транспорт, грузовой автотранспорт, водный транспорт, военная техника, дизельные электрогенераторы, сельскохозяйственная техника, а также легковой дизельный автотранспорт. Кроме дизельных двигателей, остаточное дизельное топливо (солярковое масло) зачастую используется в качестве котельного топлива, для пропитывания кож, в смазочно-охлаждающих средствах и закалочных жидкостях, при механической и термической обработке металлов.

**Топливо дизельное зимнее** – получается смешением прямогонных, гидроочищенных и вторичного происхождения углеводородных фракций с температурой выкипания 180–340 °С, температура застывания –35 °С.

**Топливо дизельное летнее** – получается смешением прямогонных, гидроочищенных и вторичного происхождения углеводородных фракций с температурой выкипания 180–360 °С, температура застывания –5 °С.

**Топлива котельные** – жидкие смеси тяжелых продуктов переработки нефтяных фракций, а также продукты полукоксования горючих сланцев и каменных углей. Используются в качестве топлив для стационарных (ГЭС и ТЭЦ) и транспортных (судовых) котельных установок, пламенных промышленных и бытовых печей. Различают следующие виды котельного топлива: нефтяные мазуты; сланцевые и угольные мазуты; тяжелые нефти. Наибольшее распространение получили нефтяные мазуты: флотские (применяют в судовых паросиловых установках и малооборотных дизелях), топочные (используют в стационарных установках), мартезовские (применяют в сталеплавильных печах).

**Топливо реактивное** – топливо, используемое для воздушно-реактивных двигателей. В качестве реактивного топлива применяют лигроино-керосиновые (авиакеросины), бензино-керосиновые и газойлевые фракции.

**Трикотаж** – это вязаное полотно или готовое изделие, получаемое из одной или нескольких нитей, изогнутых в петли и соединенных между собой узелками. Элементом микроструктуры трикотажа является не нить, а нити, повторяющиеся многократно в виде петель или отрезков (криволинейных или прямолинейных).

**Уайт-спирит** – бензин-растворитель для изделий лакокрасочной промышленности, изготавливается из бензинов прямой перегонки при температуре 155–200 °С.

**Углерод** – химический элемент, придает сплавам железа твердость, снижая пластичность и вязкость. Углерод в чугунах может содержаться в виде цементита и графита. В зависимости от формы графита и количества цементита выделяют белый, серый, ковкий и высокопрочный чугуны.

**Фенолфталеин** – мелкозернистый порошок белого цвета. В воде растворяется плохо, но хорошо в спирте. Раствор фенолфталеина бесцветен и прозрачен. При добавлении к нему раствора со щелочной реакцией (например, раствора аммиака, соды и др.) приобретает ярко-малиновую окраску. Именно это его свойство и используется при проведении оперативно-розыскных мероприятий.

**Фосфатирование** – нанесение на поверхность специальной фосфатной пленки, которая представляет собой очень тонкий слой солей металлов, для защиты автомобиля от коррозии.

**Хлопок** – один из основных видов сырья текстильной промышленности. Хлопковое волокно дает однолетнее кустарниковое растение – хлопчатник. Волокно хлопка представляет собой сплюснутую извитую ленту с каналом внутри. Степень сплюснутости, извитости и размер канала в волокне хлопка зависят от степени его зрелости. Семена хлопчатника, покрытые волокнами, называются хлопком-сырцом. Основную массу хлопка-сырца перерабатывают в пряжу и лишь небольшую его часть, а также хлопковый пух применяют для изготовления медицинской, одежной и мебельной ваты.

**Цветные металлы** – группа металлов, подразделяющихся на легкие (плотность менее 5 г/см<sup>3</sup>), легкоплавкие (с низкой температурой плавления) и благородные. Имеют специфическую окраску (белую, светло-серую, желтую, красную), обладают высокой пластичностью и малой твердостью.

**Церезин** – твердый нефтепродукт, смесь предельных углеводородов. Применяется как компонент пластичных смазок, наполнитель термостатов систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания, изоляционный материал в радио- и электротехнике, пропитка для упаковочных материалов, флегматизатор для взрывчатых веществ, при изготовлении свечей, для консервации оборудования и техники. Специально очищенные сорта применяют в косметической и пищевой промышленности, а также в медицине.

**Цировка** – окантовка, сводящаяся к нанесению тонких линий по краям окрашенных плоскостей или на грани перехода от поверхности, окрашенной одним цветом, к поверхности, имеющей другой цвет.

**Черные металлы** – техническое название железа и его сплавов (стали, ферросплавы, чугуны). Они имеют темно-серый цвет, большую плотность, высокую температуру плавления, высокую твердость. К черным металлам также зачастую относят ванадий, марганец и иногда хром. Эти металлы используются главным образом при производстве чугунов и сталей. Черные металлы составляют более 90 % всего объема используемых в экономике металлов, из них основную часть составляют различные стали.

**Чугун** – сплав железа с углеродом (и другими элементами), в котором содержание углерода не менее 2,14 %. Чугуны содержат постоянные примеси (Si, Mn, S, P), а в некоторых случаях также легирующие элементы (Cr, Ni, V, Al и др.). Как правило, чугун хрупок.

**Шелк натуральный** – это тончайшие нити, получаемые из коконов, завиваемых гусеницами шелкопряда. Элементарные нити натурального шелка представляют собой гладкие тонкие шелковинки значительной длины с неодинаковым по всей длине поперечным сечением – нить из округлой с одного конца становится постепенно лентовидной на другом конце. Внутреннее строение элементарных шелковинок характеризуется наличием макромолекул фибриона, ориентированных вдоль оси волокна.

**Шнуры** – это крученые или плетеные изделия диаметром от 1,5 до 12,0 мм. В отличие от шпагатов и веревок они более плотные, обладают большей степенью скручиваемости.

**Шпагаты** – одно-, двух-, трех-, четырех- и шестиниточные крученые изделия. Их диаметр колеблется от 1,1 до 4,4 мм.

**Шпатлевка** – вязкая пастообразная масса, состоящая из пигментов, наполнителей и пленкообразователя, наносимая для сглаживания (заполнения неровностей и углублений) окрашиваемой поверхности.

**Эмаль** (краска эмалевая) – суспензия пигментов или их смеси с наполнителями в лаке, образующая после высыхания непрозрачную твердую окрашенную пленку с различным блеском и фактурой поверхности.



## Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Номер темы
<p>ПК-3. Способен применять криминалистические, естественно-научные и иные научно-технические методы и средства поиска, обнаружения, фиксации, изъятия, сохранения следов и иных материальных объектов, проводить предварительное исследование в ходе осуществления экспертной деятельности</p> <p>ПК-4. Способен консультировать субъектов правоприменительной деятельности по вопросам назначения и производства криминалистических экспертиз и современным возможностям использования криминалистических знаний в судопроизводстве</p>	Криминалистическое материаловедение Понятие, предмет и задачи криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий	1
	Методы, приемы и технические средства обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования веществ, материалов и изделий	2
	Криминалистическое исследование наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров	3
	Криминалистическое исследование волокон и волокнистых материалов	4
	Криминалистическое исследование лакокрасочных материалов и покрытий	5
	Криминалистическое исследование лакокрасочных материалов и покрытий	6
	Криминалистическое исследование специальных маркирующих веществ	7
	Криминалистическое исследование частиц и изделий из металлов и сплавов	8
	Криминалистическое исследование нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов	9
	Криминалистическое исследование стекла и керамики	10
	Криминалистическое исследование спиртосодержащих жидкостей	11
	Криминалистическое исследование полимерных материалов и резины	12
	Криминалистическое исследование следов продуктов выстрела	13

## Литература

1. Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий: учебник / В.Н. Хрусталева [и др.]; под общ. ред. В.Н. Хрусталева. – Иркутск: Типография «На Чехова», 2017.

2. Хрусталева В.Н., Райгородский В.М. Криминалистическое исследование материалов, веществ и изделий: курс лекций. – Саратов: СЮИ МВД России, 2005.

3. Моисеева Т.Ф. Криминалистическое исследование материалов, веществ и изделий из них: курс лекций. – М.: Щит-М, 2005.

4. Митричев В.С., Хрусталева В.Н. Основы криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них: учеб. пособие. – СПб.: Питер, 2003.

5. Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий: курс лекций / под ред. А.В. Кочубея. – Волгоград: ВА МВД России, 2002.

6. Райгородский В.М., Ермошин А.Г. Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий: лабораторный практикум. – Ч. 2. – Саратов: СЮИ МВД России, 2000.

7. Кан Р.У. Становление материаловедения / авториз. пер. с англ. Т.К. Лабутиной; под ред. В.Н. Чувильдеева. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2011.

8. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств: учеб. пособие. Ч. II / под ред. Ю.М. Дильдина. – М.: ЭКЦ МВД России, 2012.

## Оглавление

Введение.....	3
1. Криминалистическое материаловедение. Понятие, предмет и задачи криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий.....	4
2. Методы, приемы и технические средства обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования веществ, материалов и изделий. Общие сведения об экспертизе материалов, веществ и изделий.....	25
3. Криминалистическое исследование наркотических средств, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров.....	43
4. Криминалистическое исследование волокон и волокнистых материалов.....	60
5. Криминалистическое исследование лакокрасочных материалов и покрытий.....	81
6. Криминалистическое исследование специальных маркирующих веществ.....	100
7. Криминалистическое исследование частиц и изделий из металлов и сплавов.....	114
8. Криминалистическое исследование нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов.....	131
9. Криминалистическое исследование стекла и керамики...	153
10. Криминалистическое исследование спиртосодержащих жидкостей.....	172
11. Криминалистическое исследование полимерных материалов и резины.....	192
12. Криминалистическое исследование следов продуктов выстрела.....	217
13. Участие специалиста-криминалиста в проведении работы с материалами, веществами и изделиями при расследовании происшествий, связанных с обнаружением трупа, и дорожно-транспортных происшествий.....	237
Заключение.....	260
Глоссарий.....	261
Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины.....	289
Литература.....	29 0

*Учебное издание*

**Иванов Анатолий Викторович**  
**Арутюнов Александр Самсонович**  
**Протасов Кирилл Вадимович**

**КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЩЕСТВ,  
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т. Г. Кривошеева*  
Компьютерная верстка *Г. А. Артемовой*

ISBN 978-5-9266-1754-9



Подписано в печать 29.09.2021. Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 17,0. Тираж 50 экз. Заказ 157.

Краснодарский университет МВД России.  
350005, Краснодар, ул. Ярославская, 128.