

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И КРИМИНАЛИСТИКИ

**КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРООБЪЕКТОВ
ВОЛОКНИСТОЙ ПРИРОДЫ**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза
очной формы обучения, группы 01001212
Польникова Александра Александровича

Научный руководитель:
доцент кафедры судебной
экспертизы и криминалистики
Юридического института
НИУ «БелГУ», к.т.н.
Мамин С.Н.

Рецензент:
главный эксперт ЭКЦ УМВД России
по Белгородской области,
майор полиции
Олейникова Н.В.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЛОКОН И ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ...	5
1.1. Понятие, предмет, объекты и задачи судебной экспертизы волокон и волокнистых материалов	5
1.2. Обнаружение, фиксация, изъятие и правила упаковки микрообъектов волокнистой природы	12
Глава 2. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРООБЪЕКТОВ ВОЛОКНИСТОЙ ПРИРОДЫ	23
2.1. Натуральное волокно	23
2.2. Химическое волокно.....	32
ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРООБЪЕКТОВ ВОЛОКНИСТОЙ ПРИРОДЫ	42
3.1. Диагностическое исследование волокон.....	42
3.2. Сравнительное исследование волокон.....	49
3.2.1. Методика проведения сравнительного исследования волокон	49
3.2.2. Способы выделения красителей из волокон при сравнительном исследовании.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	72

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Каждый человек носит одежду, которая сделана из различных текстильных материалов. Данные материалы в свою очередь состоят из всевозможных мельчайших волокон натурального или химического происхождения.

При совершении преступления, субъект как правило старается сокрыть следы, которые он мог бы оставить или уничтожить объекты, которые могли бы доказать его причастность к совершению противоправного деяния, а значит не дать правоохранительным органам доказать его виновность. Но не все следы возможно сокрыть.

Микрообъекты волокнистой природы сами по себе имеют очень маленькие размеры, поэтому их невозможно обнаружить невооруженным взглядом и не обращают на себя внимание. Поэтому есть собственные правила работы с волокнистыми микрообъектами на месте происшествя.

Все волокна делятся на натуральные и химические волокна. А это значит каждому классу присуще свой набор признаков, такие как морфологическое строение, химические и физические свойства. Все это помогает отнести волокно к определенному и виду волокон.

При проведении экспертного исследования эксперт проводит все действия согласно методике. Методика экспертного исследования волокон и волокнистых материалов отличается от других методик тем, что при исследовании микрообъектов волокнистой природы можно установить групповую или родовую принадлежность волокон и изучить красильные материалы, которые использовались при окраске материала.

Все вышесказанное определяет важность, актуальность, теоретическую и практическую значимость выбранной темы исследования.

Степень разработанности дипломной работы. Исследованию волокон и волокнистых материалов посвятили свои труды такие ученые, как Баранова

Н.В., М. В. Кисин, Паршиков Ю. И., Вртанесьян Э.В., Митричев В.С, Шведова Н.Н., Сосенушкина М.Н., Никитченко Л.Н. и другие авторы.

Предметом дипломной работы выступают устанавливаемые фактические данные, свидетельствующие о связи с расследуемым событием происшествия конкретных объектов волокнистой природы или их остатков.

Целью дипломной работы является криминалистическое исследование микрообъектов волокнистой природы.

Основными **задачами** исследования являются:

- 1) рассмотреть теоретические положения криминалистического исследования волокон и волокнистых материалов;
- 2) изучить классификацию и характеристики микрообъектов волокнистой природы;
- 3) освоить методику криминалистического исследования волокон.

Нормативную базу курсового исследования составили Конституция РФ, уголовный и уголовно-процессуальный кодекс РФ, федеральные и иные законы РФ, регламентирующие работу экспертных подразделений.

При написании дипломной работы использовались следующие **методы научного исследования**: всеобщий диалектический метод, чувственно-рациональные методы, математические методы, специальные методы частных наук.

Структурно дипломная работа состоит из введения, трех глав, заключения и библиографического списка использованной литературы.

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЛОКОН И ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ.

1.1. Понятие, предмет, объекты и задачи судебной экспертизы волокон и волокнистых материалов.

Волокно представляет собой протяженное тело, гибкое и прочное, с малыми поперечными размерами, ограниченной длины, пригодное для изготовления пряжи и текстильных материалов.

Основу волокнистых материалов и изделий из них составляют единичные (одиночные) волокна (нити), не делящиеся вдоль оси на фрагменты без потери присущих им как единому целому определенных свойств. К волокнистым материалам относятся все текстильные волокна и волокна технического назначения, нити, пряжа, ткани, трикотаж, нетканые материалы и изделия из них.

Предметом экспертизы волокнистых материалов и изделий из них являются устанавливаемые фактические данные, свидетельствующие о связи с расследуемым событием происшествия конкретных объектов волокнистой природы или их остатков.

К объектам волокнистой природы, исследуемым в рамках криминалистических экспертиз материалов, веществ и изделий (КЭМВИ), относятся изделия из текстильных материалов: предметы одежды, крученые и плетеные изделия (шнуры, веревки и т.п.), чехлы, обивка мебели и сидений автомобилей, предметы домашнего обихода (постельное белье, шторы, покрывала и т.п.), фрагменты этих предметов в виде отдельных деталей одежды, кусочков ткани, трикотажа, пряжи и микрочастиц волокон, фрагменты крученых и плетеных изделий, оставшихся на месте происшествия, на одежде и частях тела потерпевшего, а также остатки от сожжения предметов одежды.

В качестве предметов-носителей микрочастиц волокон на экспертизу направляются предметы одежды и обувь участников происшествия, орудия совершения преступления, отделяемые части и детали ТС, срезы ногтей потерпевших и подозреваемых лиц, отрезки пленок с липкой поверхностью с микрочастицами волокнистой природы, изъятыми с поверхностей крупногабаритных объектов, которые невозможно транспортировать и тел потерпевших и обвиняемых лиц.

В настоящее время, с помощью экспертного исследования материалов волокнистой природы возможно установить следующее:

- родовую и групповую принадлежность текстильных волокон, нитей, тканей, трикотажа, деталей одежды;
- общую родовую (групповую) принадлежность волокон-наслоений на одежде подозреваемого с волокнами материалов одежды потерпевшего;
- общую родовую (групповую) принадлежность волокон-наслоений на одежде потерпевшего с волокнами материалов одежды подозреваемого;
- факт контактного взаимодействия комплектов одежды между собой по микроследам текстильных волокон на одежде;
- факт контактного взаимодействия комплекта одежды с орудием убийства или транспортным средством по микроследам текстильных волокон в совокупности с другими микроследами (металлы, смазка, лакокрасочные покрытия и др.);
- идентификация целого (комплекта одежды, предмета одежды, куска ткани) по его частям;
- тождество предметов одежды (пары варежек, носков) по совокупности материалов (волокна, нити, красители), эксплуатационных признаков и посторонних наслоений (загрязнений).
- способ изготовления (промышленный или кустарный), причины и условия повреждений текстильного изделия (механическое, термическое, химическое) и общий источник происхождения сравниваемых объектов волокнистой природы;

- восстановление (реконструкция) первоначального вида и целевого назначения текстильного материала или предмета одежды по остаткам от сожжения.

При назначении экспертизы волокон и волокнистых материалов, следователем формулируются вопросы в зависимости от задач и конкретных объектов, представляемых на исследование.

При изъятии только предметов-носителей (одежда, обувь, ногтевые срезы с подногтевым содержимым, отрезки светлых дактилопленок с микрочастицами, изъятими с одежды, крупногабаритных предметов, частей тела) ставится вопрос:

- имеются ли на изъятых предметах-носителях микрочастицы текстильных волокон?

При изъятии предметов-носителей и при наличии объектов сравнения (одежды, обуви подозреваемого лица, в которой он предположительно находился в момент преступления) ставятся вопросы:

- имеются ли на одежде потерпевшего наслоения посторонних микрочастиц волокон, если да, то имеют ли они общую родовую (групповую) принадлежность с волокнами, входящими в состав предметов одежды подозреваемого?

- имеются ли на одежде подозреваемого наслоения посторонних микрочастиц волокон, если да, то имеют ли они общую родовую (групповую) принадлежность с волокнами, входящими в состав предметов одежды потерпевшего?

- имеются ли на ногтевых срезах потерпевшего (отрезках дактилопленок с микрочастицами) микрочастицы волокон, если да, то имеют ли они общую родовую (групповую) принадлежность с волокнами, входящими в состав материалов предметов одежды подозреваемого?

- имеются ли на обуви подозреваемого наслоения посторонних микрочастиц волокон, если да, то имеют ли они общую родовую (групповую)

принадлежность с волокнами, входящими в состав материалов предметов одежды потерпевшего?

- имеются ли на сиденьях автомобиля (преграде – окне, заборе и т.д.) микрочастицы текстильных волокон общей родовой (групповой) принадлежности с волокнами материалов предметов одежды подозреваемого?

- если на одежде подозреваемого и потерпевшего имеются следы взаимодействия в виде наслоений микрочастиц текстильных волокон общей родовой (групповой) принадлежности, то находились ли комплекты одежды подозреваемого и потерпевшего в контактном взаимодействии?

Для установления первоначального вида и целевого назначения текстильных материалов и изделий по их остаткам от сожжения ставится вопрос:

- имеются ли в представленном содержимом кострища (печи), остатки от сожжения текстильных материалов или изделий?

В случае предоставления на экспертизу сравнительных образцов волокнистых материалов или деталей изделий:

- имеет ли материал (изделие), остатки от сожжения, которого представлены на исследование, общую родовую принадлежность с материалом сравнительного образца?

Если на месте происшествия обнаружен фрагмент текстильного материала (фрагмент ткани, отрезок веревки, фрагмент предмета одежды - пояса, перчатки и т.п.):

- имеет ли предмет, обнаруженный на месте происшествия, общую родовую (групповую) принадлежность с материалом или деталью предмета одежды потерпевшего (или подозреваемого)?¹

Если для совершения преступления применено холодное оружие или иное орудие травмы:

¹ Ипатова, И.А. Криминалистика: Учебно-методический комплекс / И.А. Ипатова. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2008. – С. 226.

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

Если на месте происшествия обнаружена оторвавшаяся от одежды пуговица:

- имеют ли общую родовую (групповую) принадлежность нити пришива пуговицы с места происшествия и нити пришива пуговиц, сохранившихся на предмете одежды?

В рамках комплексных экспертиз с участием экспертов-трасологов, экспертов по исследованию полимерных материалов, металлов и сплавов решаются следующие вопросы:

- составляли ли ранее единое целое объект, обнаруженный на месте происшествия, и предмет одежды?

- принадлежала ли ранее пуговица, обнаруженная на месте происшествия, предмету одежды подозреваемого или потерпевшего?

В рамках комплексных экспертиз с участием экспертов-товароведов ставятся вопросы:

- из какого материала изготовлен объект (одежды, обивка мебели, постельное белье и т.п.)?

- соответствует ли фактический волокнистый состав объекта волокнистому составу, заявленному в маркировке?

- имеются ли повреждения (пороки, дефекты) на объекте волокнистой природы, и каковы причины образования этих повреждений (пороков, дефектов) - производственные, эксплуатационные или в процессе проведения химической чистки?

- Одинаковы ли по природе и технологии изготовления волокнистые материалы деталей одного изделия?

Все перечисленные вопросы не являются исчерпывающими. В конкретных обстоятельствах следователь может поставить перед экспертом

вопросы с другой формулировкой, но они должны соответствовать экспертизе волокон и волокнистых материалов.

Эффективность и информативность экспертизы материалов волокнистой природы в значительной степени зависит от подготовки следователем предоставляемых эксперту материалов на исследование. К наиболее типичным и часто встречающимся ошибкам относятся следующие:

- на экспертизу поступает влажная, мокрая либо залитая кровью одежда, которая перед упаковкой в полиэтиленовые пакеты предварительно не высушивается, что приводит к ее загниванию и непригодности для проведения экспертных исследований;

- не выдерживается последовательность назначения экспертиз, то есть на экспертизу волокнистых материалов объекты поступают уже после проведения других экспертиз, например, медико-биологической и трасологической, что является недопустимым;

- в постановлении о назначении экспертизы часто не указывается, находилась ли одежда в носке после события преступления, подвергалась ли она стирке (чистке, химчистке), соприкасались ли исследуемые объекты сравнения, например, предметы одежды потерпевшего с предметами одежды подозреваемого (обвиняемого) после события преступления;

- назначается экспертиза с целью установления факта контактного взаимодействия одежды в случаях, когда потерпевший и подозреваемый совместно проживали или контактировали до криминального события, либо предоставляются лишь единичные предметы, а не комплекты одежды;

- вопросы в постановлениях о назначении экспертизы формулируются без учета обстоятельств дела и рекомендаций, изложенных в специальных методических пособиях, например, перед экспертом ставится задача по установлению первичной локализации наслоений посторонних микрочастиц волокон на изъятой одежде, но при этом в распоряжение эксперта предоставляется одежда, свернутая в комок и упакованная без соответствующих специальных прокладок, в результате чего решение

вопроса о локализации наслоений микрочастиц волокон не имеет смысла или не будет объективным и информативным.

При назначении экспертизы материалов волокнистой природы на стадии проведения следственных действий необходимо руководствоваться следующими принципами работы с микрообъектами волокнистой природы:

- в случае, когда объектами исследований являются микрочастицы волокон и предметы-носители этих волокон в первую очередь назначать экспертизу волокнистых материалов, до назначения иных экспертиз (медико-биологической, трасологической и др.);

- одежду потерпевшего изымать как можно скорее и возможно в полном комплекте;

- при изъятии, осмотре и упаковке не допускать контакта одежды потерпевшего и обвиняемого между собой;

- каждый предмет необходимо упаковывать отдельно в плотную чистую бумагу или пленку;

- для решения вопроса о локализации волокон обязательно предмет поместить между двумя листами бумаги и затем осторожно свернуть;

- осмотр объектов производить на поверхности, покрытой чистой бумагой, причем, для каждого предмета необходима чистая бумага;

- нельзя совершать действий, которые приводят к утере волокон (стряхивать, чистить, стирать);

- одновременно с изъятием одежды состригать ногти с трупа (потерпевшего) и подозреваемого;

- при изъятии наслоений волокон с предметов-носителей использовать только светлые дактилопленки или специальные липкие ленты для обработки рук, поверхностей, но, ни в коем случае, не скотч;

- орудия преступления не должны соприкасаться с одеждой потерпевшего и подозреваемого.

- предметы-носители волокон следует упаковывать так, чтобы соблюсти сохранность наслоений волокон при транспортировке.

1.2. Обнаружение, фиксация, изъятие и правила упаковки микрообъектов волокнистой природы.

В работе с микрообъектами волокнистой природы на месте происшествия можно выделить следующие стадии: подготовительная, поиск, фиксация, изъятие и упаковка.

Подготовительная стадия представляет собой два этапа.

Первый этап, включает в себя работу до выезда на место происшествия. В него входит: обеспечение сохранности и неприкосновенности обстановки и следов преступления; предварительное изучение обстоятельств преступления; подготовка и проверка технических средств необходимых для работы с объектами.

На втором этапе, непосредственно на месте происшествия, эксперт узнает, производились ли действия которые могли повлечь изменения, если да, то какие (в необходимых случаях следует удалить с места происшествия всех посторонних лиц); уточнить задачи, которые необходимо решить в ходе осмотра; составить план своих действий, для выполнения поставленных задач; установить границы осмотра и последовательность действий по обнаружению, фиксации и изъятию материалов волокнистой природы; согласовать план со следователем.

При проведении осмотра места происшествия необходимо неукоснительно соблюдать рекомендации, позволяющие обеспечить сохранность микрообъектов. Микрообъекты волокнистой природы могут располагаться как на поверхности перемещаемых предметов-носителей (одежды, обуви, оружия, транспортного средства и т.д.), так и на поверхности неподвижных объектов (мебели, частях строений, различных сооружений, участке местности и др.). Их поиск необходимо производить с учетом обстоятельств дела и природы объектов, находящихся на месте происшествия.

Учитывая малые размеры микрообъектов, под их поиском следует подразумевать также и обнаружение предметов, на которых они предположительно могли бы присутствовать.

Поиск микрообъектов волокнистой природы и предметов-носителей, на которых они могут находиться, должен начинаться с первых этапов осмотра. Учитывая, что микрообъекты прочно связаны с поверхностью предмета-носителя, в процессе осмотра следует избегать сильных движений воздуха (сквозняков и т.п.), ненужного перемещения предметов вещной обстановки места происшествия, трупа. На открытых местностях возможные объекты должны быть ограждены от воздействия неблагоприятных атмосферных факторов (дождя, снега, ветра).

Необходимо избегать возможности загрязнения участниками осмотра места происшествия посторонними микрообъектами, в связи с чем нельзя садиться на стулья, диваны, складывать на них верхнюю одежду, контактировать с одеждой потерпевших и предметами, на которых вероятно могли остаться микрообъекты. Если же их присутствие неизбежно или необходимо (например, поняты), следует выбрать определенное место, где они могут находиться, и "коридоры", по которым участники осмотра места происшествия должны передвигаться.

Нельзя допускать неоправданных контактов между собой потенциальных предметов-носителей микрообъектов, находящихся по отдельности, во избежание изменения локализации микрообъектов.

Орудия преступлений следует предохранять от дополнительных загрязнений в ходе и после осмотра, то есть запрещается брать их грязными руками, класть на другие предметы, заворачивать в ткань, использовать для различных экспериментов. Недопустимо также предварительное контактное сопоставление их со следами.

Поиск микрообъектов следует вести в условиях хорошей освещенности, используя для этого переносные источники света. Микрообъекты, способные люминесцировать в ультрафиолетовых лучах,

можно обнаружить с помощью ультрафиолетовых облучателей с автономным или сетевым питанием. Некоторые углесодержащие микрообъекты хорошо поглощают инфракрасные лучи и поэтому в поле зрения электронно-оптического преобразователя выглядят темными.

При осмотре трупа следует принять все меры предосторожности наложения всевозможных микрообъектов в их первичной локализации на одежде и теле. Труп нельзя без особой нужды переворачивать, прикасаться к нему одеждой, закрывать ворсистыми тканями, мешковиной. Рекомендуется искать на одежде волокна, отличающиеся по своим свойствам (вид, цвет) от волокон, составляющих ткань одежды убитого человека; обратить внимание на пуговицы, застежки «молния», крючки, пряжки и т. д. как на возможные места внедрения посторонних волокон, волос и иных микрочастиц. На одежде и обуви трупа могут находиться микрочастицы, не характерные для места его обнаружения (растительные остатки, почва и др.), что может свидетельствовать об убийстве потерпевшего в другом месте. В случае оказания потерпевшим активного сопротивления преступнику, в подногтевом пространстве локализуются различные объекты, в том числе и микроволокна ткани одежды преступника. Сжатые пальцы рук трупа разжимаются над подложкой из белой гладкой бумаги, куда могут осыпаться обломки волос, волокна, растительные остатки и другие микрообъекты¹.

При повешении микрообъекты волокнистого материала веревки могут локализоваться не только под ногтями, но и на внутренней стороне ладоней. Если веревка изготовлена из грубоволокнистого материала, то отдельные волокна можно обнаружить, осматривая кисти рук повешенного с помощью обычной лупы.

При совершении преступления на открытой местности (изнасилование, убийство, нанесение тяжких телесных повреждений и др.) микроволокна одежды преступника могут остаться на окружающих место происшествия

¹ Ипатова, И.А. Криминалистика: Учебно-методический комплекс / И.А. Ипатова. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2008. – С. 56.

ветках, кустах, колючках, траве, коре деревьев, где их легко обнаружить с помощью лупы. Следует отметить, что при изнашивании в области половых органов потерпевшей возможна локализация микроволокон нижней и верхней одежды преступника.

Предметом-носителем микрообъектов может служить холодное оружие, которым был причинен вред здоровью. При нанесении ранений колюще-режущим оружием на нем остаются микроволокна всех поврежденных тканей одежды потерпевшего и клетки его травмированных органов. Если холодное или огнестрельное оружие некоторое время находилось в кармане одежды преступника, то на нем могут быть обнаружены микрообъекты, характерные для содержимого карманов, и микроволокна, отделившиеся от материала подкладки¹.

Микроволокна, присущие одежде преступника, нужно искать в местах преодоления преграды (проломах, пролазах и др.), а также на острых и крючкообразно изогнутых предметах (гвоздях, отщепах древесины, взломанных дверей, заусенцах металла, осколках стекол), в местах, где преступник мог делать резкие движения, а также в местах его контактного взаимодействия с окружающими предметами. При этом под контактным взаимодействием понимают непосредственное соприкосновение объектов с устойчивым внешним и внутренним строением, реализующее их способность передавать, воспринимать и сохранять информацию об этом взаимодействии.

В качестве контактирующих объектов с наслоениями микрочастиц наиболее типичными выступают:

- одежда-транспортное средство;
- одежда-одежда;
- одежда-орудие причинения травмы.

¹ Вандер, М.Б. Использование микрочастиц при расследовании преступлений / М.Б. Вандер. – СПб.: Питер, 2001 – С. 45.

Чтобы установить наличие контакта между представленными объектами-носителями, должен быть установлен взаимный переход микрочастиц (либо иных следов) с учетом локализации данных микрочастиц.

Фиксация микрообъектов волокнистой природы осуществляется путем подробного описания в протоколе конкретного следственного действия, фотографирования и указания расположения предмета-носителя на плане, схеме.

При описании, обнаруженных при проведении следственных действий волокон, в протоколе нужно указать:

- место обнаружения объекта-носителя;
- его расположение (относительно ориентиров);
- внешний вид объекта-носителя;
- название и назначение объекта-носителя;
- из какого материала изготовлен;
- цвет и форма объекта-носителя;
- размеры объекта-носителя;
- индивидуальные признаки объекта-носителя;
- локализацию обнаруженных или предполагаемых микрообъектов на объекте-носителе (указать координаты этого места по отношению к фиксированным точкам или линиям);
- приблизительные размеры микрообъектов и их количество;
- предполагаемая форма и цвет микрообъектов;
- технико-криминалистические средства и методы, использованные при осмотре, обнаружении, изъятии и упаковке микрообъектов;
- причины возникновения микрообъектов;
- условия окружающей среды (влажность, температура, состояние погоды и т. д.)
- наличие посторонних загрязнений;
- иные данные, имеющие значения для исследования микрообъектов;
- средства, методы и приемы фотосъемки;

- способ фиксации (сфотографирован, схематическая зарисовка объекта-носителя);
- способ изъятия микрообъектов или объектов-носителей;
- способ упаковки микрообъекта или объекта-носителя, с указанными имеющимися или предполагаемыми на нем микрообъектами (во что упакован, какой печатью опечатаны)¹.

После описания в протоколе, микрообъекты и предметы-носители фотографируются по правилам судебной фотографии. Сначала изготавливается узловой снимок для запечатления предмета-носителя в окружающей обстановке, затем выполняется детальный снимок в целях фиксации локализации микрообъекта на предмете-носителе. Так же производится детальная съемка микрообъекта волокнистой природы по правилам макрофотографии.

В целях более качественной макрофотосъемки необходимо использовать фототехнику, специально предназначенную для этих целей. Например, комплект для фотосъемки (в том числе и макросъемки) на месте происшествия, в состав которого входят макрообъектив и кольцевая лампа-вспышка для съемки микрообъектов (рис. 1.1).

¹ Вершицкая, Г.В. Собираение материальных следов и их предварительное исследование в ходе процессуальных действий: Учебно-методическое пособие / Г.В. Вершицкая. – Саратов: СЮИ МВД России, 2010. – С. 37.



Рис 1.1. Кольцевая лампа-вспышка для съемки микрообъектов.

При работе с микрообъектами волокнистой природы на месте происшествия требуется обеспечить:

- сохранность волокон, имеющих на месте происшествия, осматриваемых предметах или освидетельствуемых лицах;
- по возможности неизменность локализации микрообъектов;
- защиту осматриваемых предметов и местности от попадания посторонних микрообъектов.

Изымать волокна желательно вместе с предметом-носителем.

В случае невозможности изъятия предмета-носителя можно использовать:

- электростатические пластины или палочки. Полимерный материал натирают ватой и наэлектризованной поверхностью накладывают на зону изъятия микрочастиц. Затем после отделения пластину переворачивают и кладут на заземленный металлический лист для предотвращения облетания частиц при их дальнейшем механическом изъятии.

- чистые пинцеты, иглы, глазные скальпели. При необходимости они могут быть смочены каплей дистиллированной воды;

- пылесборники (портативные пылесосы), на приемном отверстии которых установлены сменные фильтры из капроновой ткани;

- влажную поролоновую губку. Поверхность губки предварительно очищается в лабораторных условиях, а перед употреблением смачивается. Таким образом, возможно изъятие поверхностных волокон-наложений с ворсистых поверхностей;

- пленки с липким покрытием (например дактилопленка). Изымать микрочастицы волокнистой природы с помощью ленты "Скоч" не рекомендуется, так как изъятые таким образом микрообъекты невозможно отделить от липкого слоя ленты при проведении лабораторного исследования.

Изъятие с помощью пленки с липкой поверхностью, проводят двумя способами. Либо пленку липкой стороной прислоняют к определенному участку поверхности объекта-носителя, проглаживают, отсоединяют и склеивают с защитной пленкой (рис.1.2 ÷ 1.5), либо липкой частью пленки проходят по всей поверхности объекта-носителя.

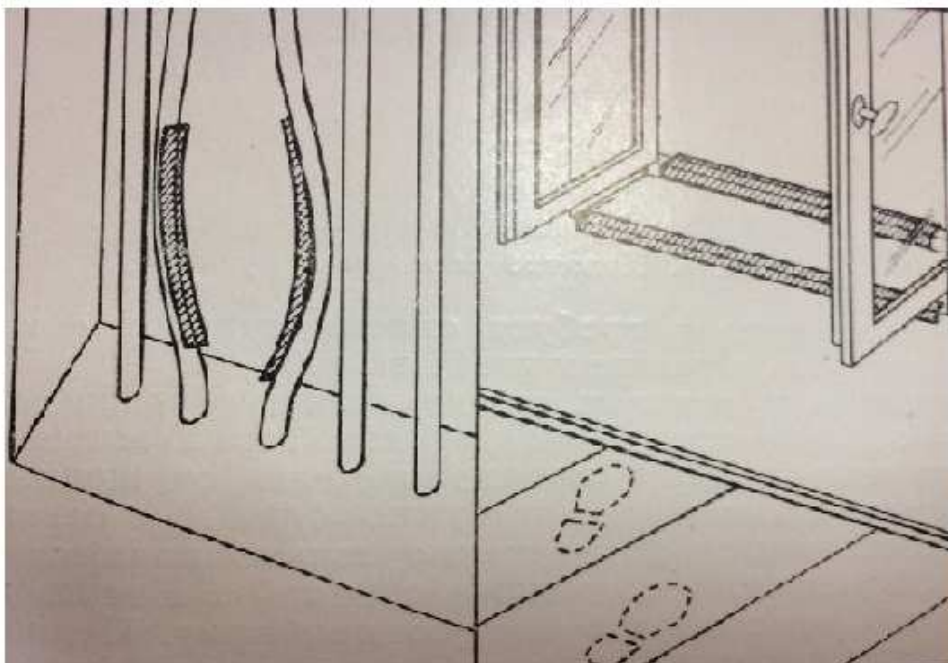


Рис.1.2. Изъятие объектов пленкой с липким покрытием с оконной решетки и подоконника.

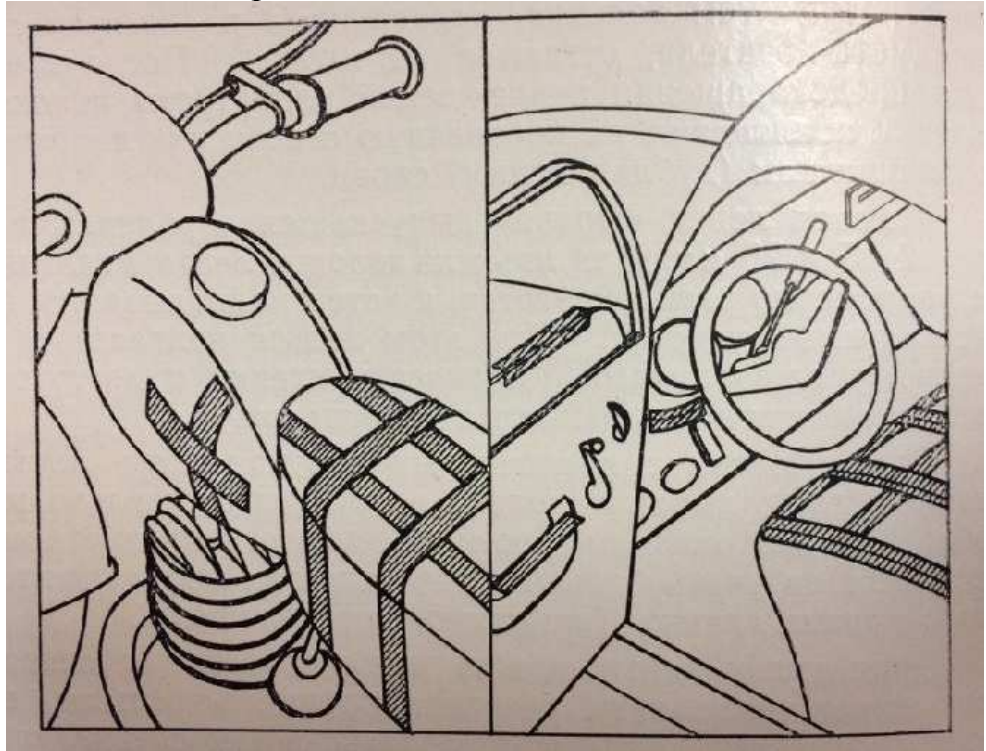


Рис.1.3. Изъятие объектов пленкой с липким покрытием с мотоцикла и автомобиля.

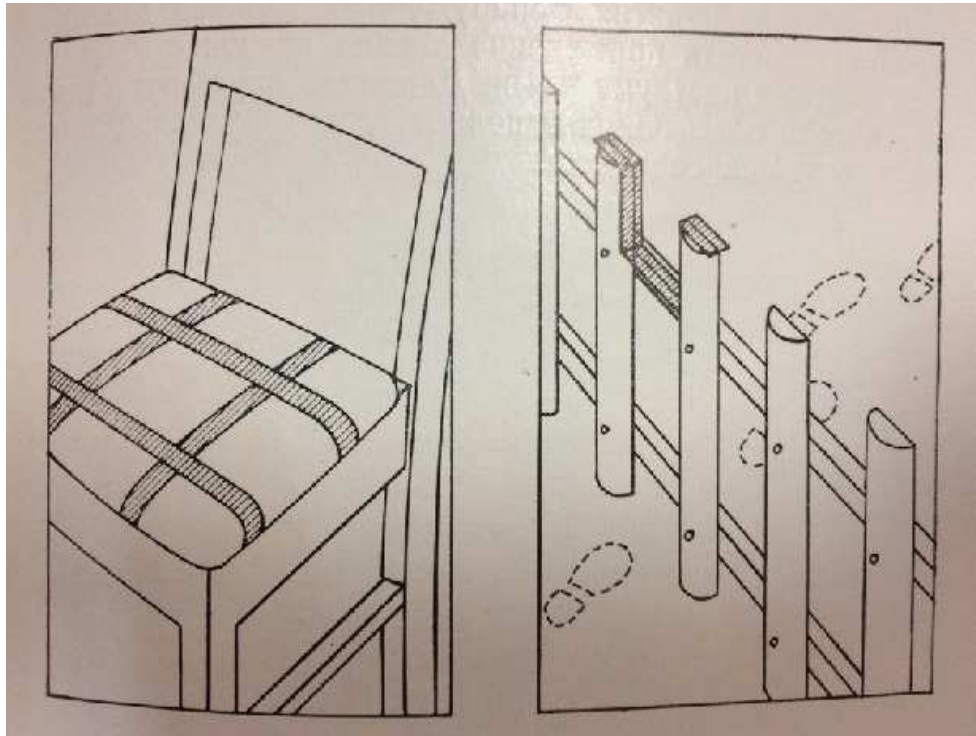


Рис. 1.4. Изъятие объектов пленкой с липким покрытием с поверхности стула и забора.

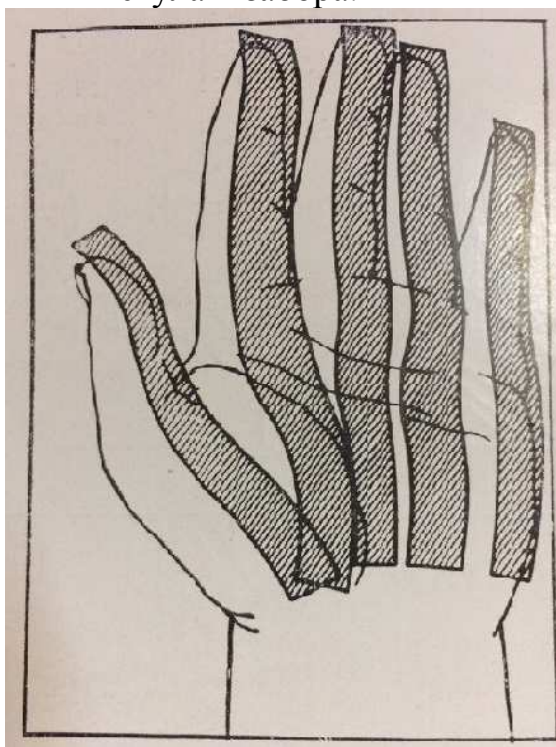


Рис.1.5. Изъятие объектов пленкой с липким покрытием с ладонной поверхности.

Для упаковки единичных волокон, как правило применяют отдельные бумажные конверты. Допускается использовать для таких объектов дактилопленку, помещая волокна на липкий слой, который позволяет их зафиксировать. После чего дактопленка упаковывается в бумажный конверт.

Для упаковки множества отделившихся волокон подходят полиэтиленовые упаковки, бумажные пакетики из хорошо проклеенной бумаги или стеклянная посуда (маленькие пробирки, бюксы и пр.).

Особое внимание следует обратить на упаковку одежды, которая может являться предметом-носителем объектов волокнистой природы.

Одежду необходимо изымать в полном объеме. Каждый предмет одежды упаковывается отдельно. При упаковке не допускается соприкосновение различных предметов одежды между собой или между поверхностями одного предмета (рукавов, брючин и т.д.), для того, чтобы не изменить локализацию наслоений волокон, для этого при каждом

сворачивании фрагмента одежды между контактируемыми частями одежды кладут чистый лист бумаги для предотвращения переноса волокнистых микрообъектов. После того, как одежда свернута, ее помещают в отдельный бумажный пакет или картонный короб от других предметов одежды. Раздельность упаковки каждого предмета одежды необходима, прежде всего, для исключения их контактного взаимодействия¹.

При этом следует отметить, что если все предметы одежды упакованы в один пакет, то возможен переход микрообъектов внутри данной упаковки. Это не позволит установить локализацию микрообъектов на поверхности объекта-носителя, а, следовательно, сделает невозможным сформировать правильный вывод.

¹ Зинин А.М., Майлис Н.П. Судебная экспертиза: Учебник. М.: Право и Закон, 2002. – С. 72.

ГЛАВА 2. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ ВОЛОКНИСТОЙ ПРИРОДЫ.

2.1. Натуральное волокно.

Натуральные волокна - это волокна, образующиеся биологическим путём (в организме растения, животного) или в ходе геологических процессов без непосредственного участия человека и существующие в природе в готовом виде.

Натуральные волокна принято делить на два класса: первый – состоящие из высокомолекулярных соединений; второй - состоящие из природных неорганических соединений (рис 2.1).

Класс высокомолекулярных соединений включает в себя две группы – это волокна растительного происхождения и животного происхождения.

В группу растительного происхождения входит подгруппа целлюлоза, а в группу животного происхождения входят креатин и фиброин.

Подгруппа целлюлозы состоит из родов в соответствии с частью растений, из которых изготовлены волокна: с поверхности семян (хлопок), из стеблей растений (лен, пенька, джут), из листьев растений (абака, сизаль, генекеч), из оболочки плодов (койр).

Подгруппа креатина включает в себя род – волосяной покров (шерсть).

Подгруппа фиброина включает в себя род – выделения железами (шелк).

В класс неорганических соединений входит группа – минерального происхождения, в которой имеется подгруппа – силикаты, в которую в свою очередь входит – род ископаемые (асбест).

Основными видами волокон, которые используют для производства волокнистых материалов, являются хлопок, лен, шерсть и шелк.

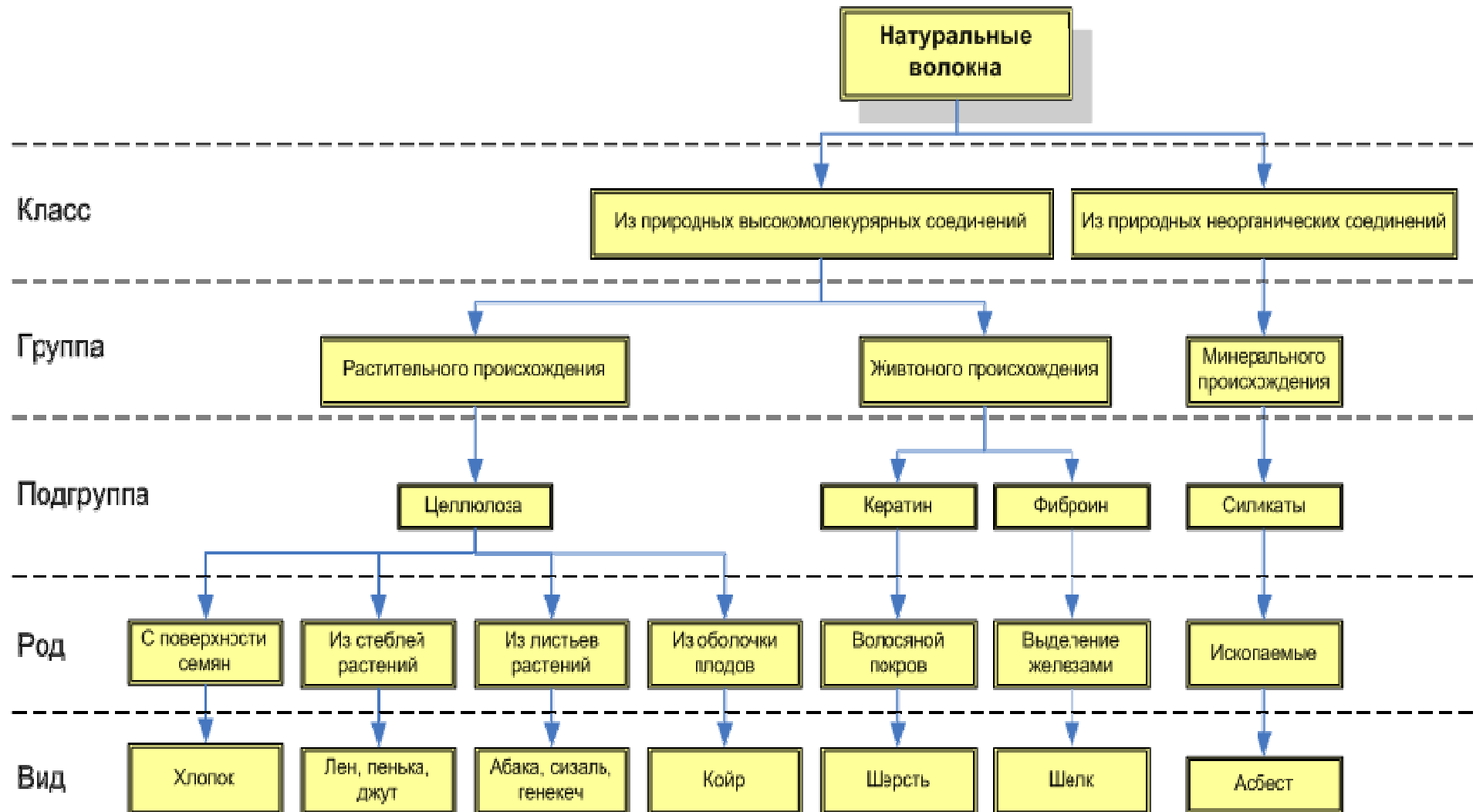


Рис. 2.1. Классификация натуральных волокон.

Хлопок – волокно семенного происхождения, растущее на поверхности семян растения хлопчатника из семейства мальвовых.

Основным полимером хлопка является – целлюлоза (96%); кроме нее волокна имеют в своем составе небольшое количество низкомолекулярных фракций целлюлозы (1,5 %), жиры и воски (около 1 %) и др¹.

Строение волокон зависит от степени их зрелости. Волокна хлопка делят на: совершенно незрелые, незрелые, недозрелые, зрелые и перезрелые (рис. 2.2).

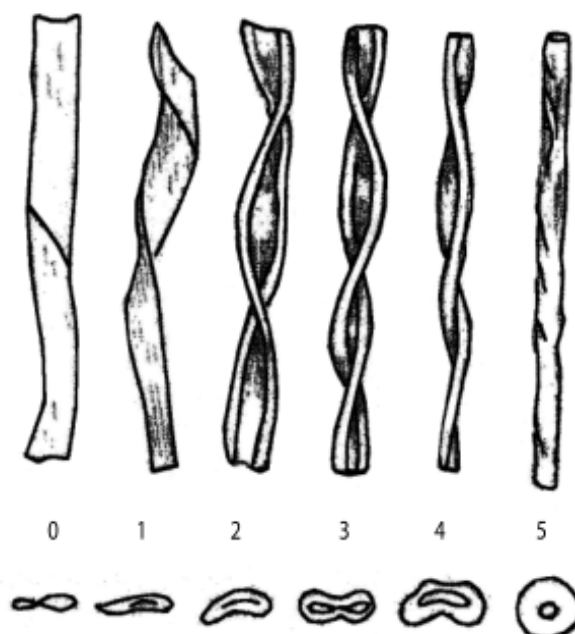


Рис. 2.2. Хлопковое волокно различных степеней зрелости:
0 – совершенно незрелое(мертвое); 1 и 2 – недозрелое;
3÷ 4 – зрелое; 5 – перезрелое.

При микроскопическом исследовании можно видеть, что незрелые волокна хлопка – сплюснутые, лентовидные, с тонкими стенками и широким каналом внутри. По мере созревания волокон в их стенках откладывается целлюлоза, и толщина стенок увеличивается, канал

¹ Бессонова, Н.Г., Материалы для отделки одежды: Учебное пособие / Н.Г. Бессонова. – М.: Инфра-М, 2015. - С. 41.

становится уже, волокно приобретает извитость. Толщина стенок и степень извитости оказывают влияние на его качество. Незрелые тон костенные волокна имеют вид плоских или свернутых ленто чек, обладают малой прочностью, низкой эластичностью, плохо окрашиваются. Зрелые волокна хлопка в продольном виде представляют собой сплюснутые трубочки с характерной спиральной извитостью, что объясняет высокую ценность хлопка как прядильного материала¹.

Свойства хлопка: относительно высокая прочность, теплостойкость (130-140 °С), средняя гигроскопичность (18-20%), малая доля упругой деформации, средняя светостойкость и теплопроводность, сильно сминаются, отличается высокой устойчивостью к действию щелочей, незначительная истирание.

Лубяными называются волокна, залегающие в стеблях, листьях и оболочках плодов лубяных растений. Лубяные волокна относят к классу целлюлозных волокон. Из стеблей растений получают пеньку, джут, рами, льняное волокно, кенаф, канатник, кендырь из листьев растений добывается манильская пенька и сизаль, а из плодов (скорлупы кокосовых орехов) – койр.

Пеньку получают в результате обработки стеблей однолетнего двудольного травянистого растения из семейства крапивных. Пенька применяется преимущественно для изготовления прочных крученых изделий (ниток, шпагата, веревок, канатов), мебельных, мешочных и технических тканей.

Основным полимером льняного волокна является α -целлюлоза (80 %); низкомолекулярные фракции составляют 8,5 %, лигнин – 5,2 %, жировосковые вещества – 2,7 %, белковые и зольные – 3,2 %.

Элементарные волокна льна представляют собой прозенхимную клетку коры стебля (рис 2.3). Элементарное волокно имеет веретенообразную

¹ Баранова, Н.В. Химические волокна на основе природных и искусственных полимеров / Н.В. Баранова. – М.: Инфа-М, 2011 – С. 37.

форму, толстые стенки и узкий канал. Концы волокна заострены, т.е. канал закрыт с 2-х сторон. Длина волокна 10-26 мм. Слоистая структура волокна образуется в результате постепенного отложения целлюлозы на его стенках.

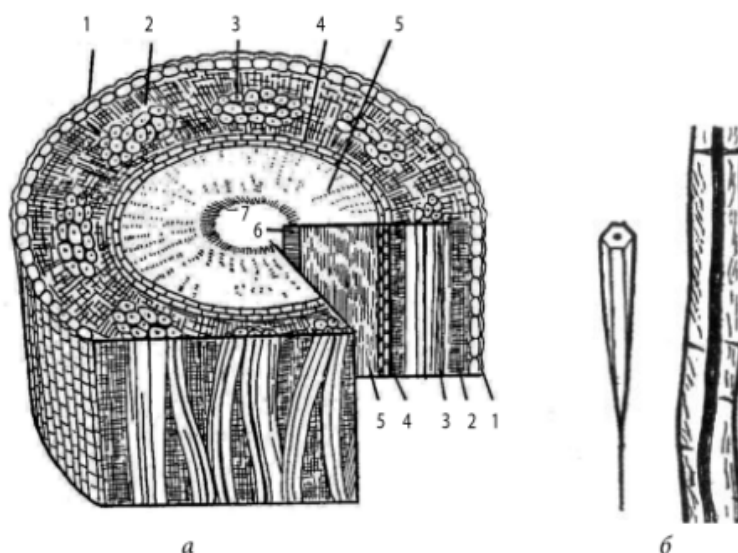


Рис. 2.3. Волокно льна:

а – поперечный срез: 1- покровная ткань; 2 – коровая паренхима; 3 – элементарные волокна; 4 – слой камбия; 5 – остов стебля льна; 6- сердцевина льна; 7 – полость стебля; б – внешний вид и поперечное сечение.

Элементарные волокна объединяются в пучки с помощью срединных пластинок, состоящих из пектиновых веществ и лигнина. Пучек элементарных волокон содержит 15÷30 волокон. Выделенные из стебля пучки элементарных волокон образуют технические волокна льна длиной 170÷250 мм, которые используют для текстильной переработки.

Свойства льна: высокая прочность, гигроскопичность составляет от 12 до 30%, плохо окрашивается, сильная упругость: устойчив к свету, высоким температурам и микробным разрушениям; по теплопроводности превосходит хлопок.

Природные волокна животного происхождения (шерстяное и шелковое) состоят из белков – природных высокомолекулярных соединений, к кото рым относятся кератин (в шерсти), фиброин и серицин (в шелке).

Шерстью называют волосяной покров овец, коз, верблюдов и других животных. Шерсть, которая состоит преимущественно из волокон одного типа (пуха, переходного волоса), называют однородной. Шерсть, содержащая волокна всех указанных типов, называют неоднородной.

Различают тонкую, полутонкую, полугрубую и грубую шерсть.

Тонкая шерсть состоит из пуха; полутонкая — из пуха и переходного волоса; полугрубая — из пуха, переходного волоса и ости; грубая шерсть — из пухового, переходного, остевого и мертвого волоса (Рис 2.4).

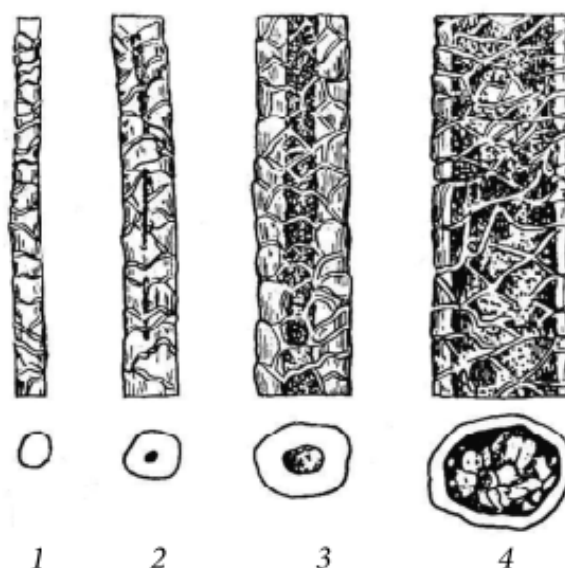


Рис 2.4. Продольный вид и поперечный срез основных шерстяных волокон:

1 – пух; 2 – поврежденный волос; 3 – ость; 4 – мертвый волос.

Волокно шерсти состоит из трех слоев: чешуйчатого, коркового и сердцевинного (Рис. 2.5). Чешуйчатый слой или кутикула состоит из черепицеобразно наложенных друг на друга плоских ороговевших клеток, которые защищают волос от разрушения и могут иметь форму колец, полуколец, пластинок.

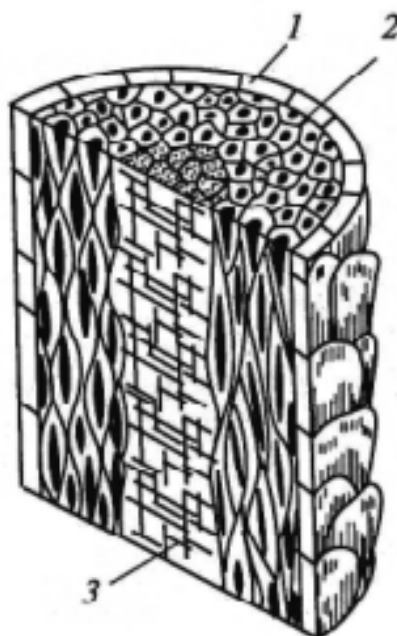


Рис. 2.5. Поперечный разрез шерстяного волокна:
 1 – чешуйчатый слой, или кутикула; 2 – корковый слой, или кортекс;
 3 – сердцевина.

От размеров, формы и характера расположения чешуек зависит блеск волокон и их способность свойлачиваться. Толщина чешуйки равна примерно 1 мкм. Каждая чешуйка покрыта тонким слоем, состоящим из хитина, воска и других веществ.

Корковый слой, или кортекс, является основным слоем волокна, он состоит из веретенообразных клеток длиной 80–90 мкм с поперечником 4–5 мкм. Веретенообразные клетки образованы из фибрилл кератина и соединены между собой межклеточным веществом.

В центре волокна имеется сердцевинный слой, состоящий из крупных клеток с кератиноподобным веществом, которые расположены перпендикулярно клеткам коркового слоя и заполнены пузырьками воздуха¹.

¹ Крючкова, Г. А. Технология и материалы швейного производства: Учебник для начального проф. образования / Г. А. Крючкова. – М.: Академия, 2003. – С. 69.

Свойства шерсти: высокая гигроскопичностью (38-40%), небольшой прочностью, большая упругость; обладает малой теплопроводностью, то есть хорошими теплозащитными свойствами; способность к свойлачиванию.

Шёлк — мягкая ткань из нитей, добываемых из кокона тутового шелкопряда. Толщина волокна 20-30 микрометров. Длина шёлковой нити из одного кокона достигает 400-1500 м.

Нить имеет треугольное сечение и, подобно призме, преломляет свет, что вызывает переливание и блеск. Волокно шёлка состоит на 75 % из фиброина и на 25 % из серицина.

При рассмотрении коконной нити под микроскопом отчетливо видно, что она состоит из двух элементарных нитей — шелковин, расположенных параллельно друг другу. Шелковины, состоящие из фиброина, склеиваются слоем серицина. Коконная нить неравномерна по толщине (при рассмотрении продольного вида наблюдаются складчатость, местные наплывы серицина), достаточно тонкая, в поперечном сечении имеет две шелковины в виде треугольников со скругленными углами, склеенные между собой серицином. При разматывании коконов несколько коконных нитей.

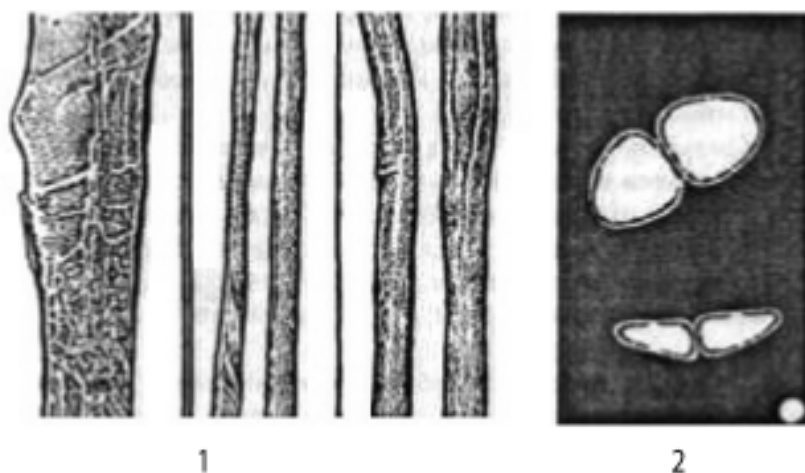


Рис. 2.6. Натуральный шелк под микроскопом:
1 – продольный вид; 2 – форма поперечного среза.

Свойства шелка: хорошая гигроскопичность и воздухопроницаемость, значительная усадка, прочный, средняя устойчивость к действию света.

Асбестовое волокно – натуральное, минерального происхождения. По химическому составу асбест представляет собой водные силикаты магния, железа, кальция и залегает в горных породах в виде жил и прожилок (рис. 2.7).

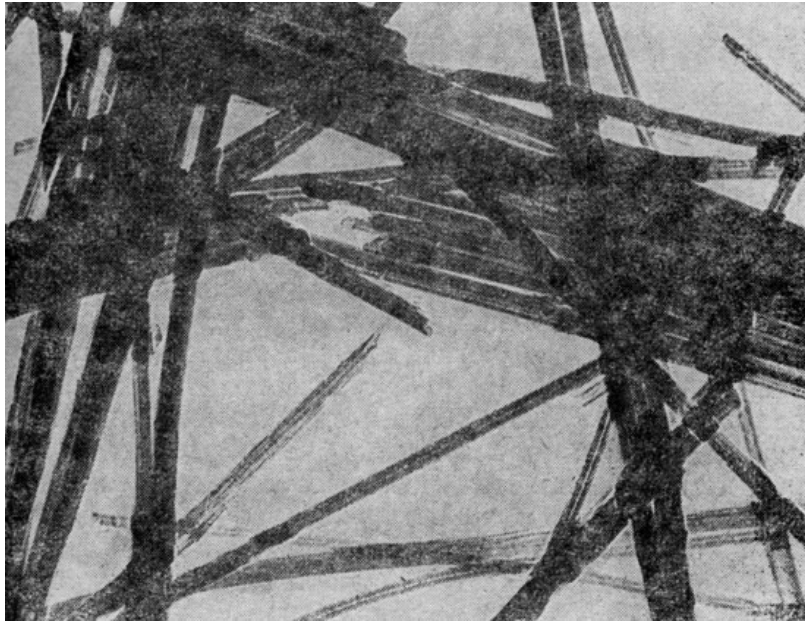


Рис. 2.7. Асбестовое волокно.

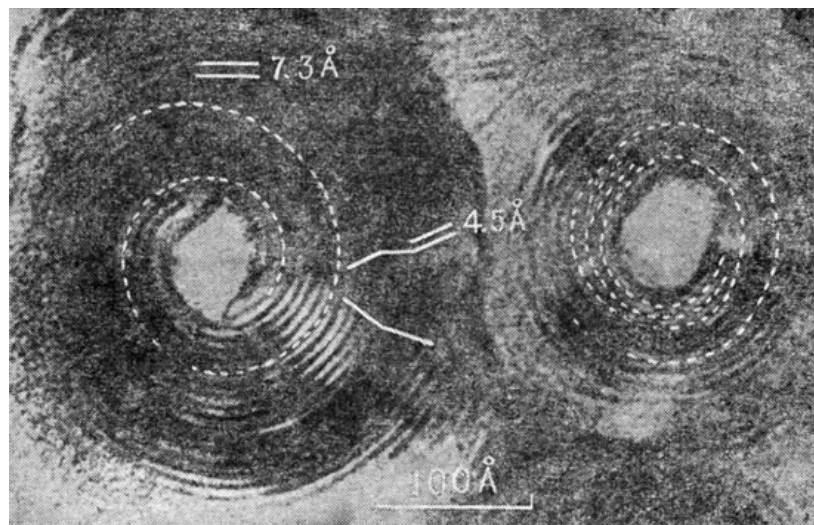


Рис 2.8. Порепечный разрез асбестового волокна.

Каждое элементарное волокно асбеста представляет собой трубку. Число слоев, слагающих каждое волокно, весьма ограничено, и не встречается волокон, где число закрученных в трубку двухслойных пакетов больше девяти (рис. 2.8). Ее толщина ограничена девятью пакетами и элементарным начальным закручиванием зародышевого кристалла.

2.2. Химическое волокно

Химические волокна делятся на два вида: синтетические и искусственные.

Синтетические волокна производят синтезом из более простых веществ (фенола, этилена, ацетилен, метана и др.), полученных из каменного угля, нефти или природного газа.

Синтетические волокна состоят из высокомолекулярных или низкомолекулярных соединений (рис. 2.9).

Класс высокомолекулярных соединений включает в себя – синтетические неорганические соединения и синтетические органические соединения, которые делятся на подкласс гетероцепных высокомолекулярных соединений и подкласс карбоцепных высокомолекулярных соединений.

Гетероцепные высокомолекулярные соединения состоят из родов, в соответствии с исходным веществом из которого изготовлены волокна: полиамидов (капрон, анид, энанд), полиэфилов (лавсан), полиуретанов (спандекс, лайкра).

Карбоцепные высокомолекулярные соединения состоят из родов, в соответствии с исходным веществом из которого изготовлены волокна: производных карбоновых кислот (нитрон), поливинилового спирта (винол), углеводородных полимеров (полиэтилен, полипропилен), галогенопроизводных соединений (хлорин, фторлон).

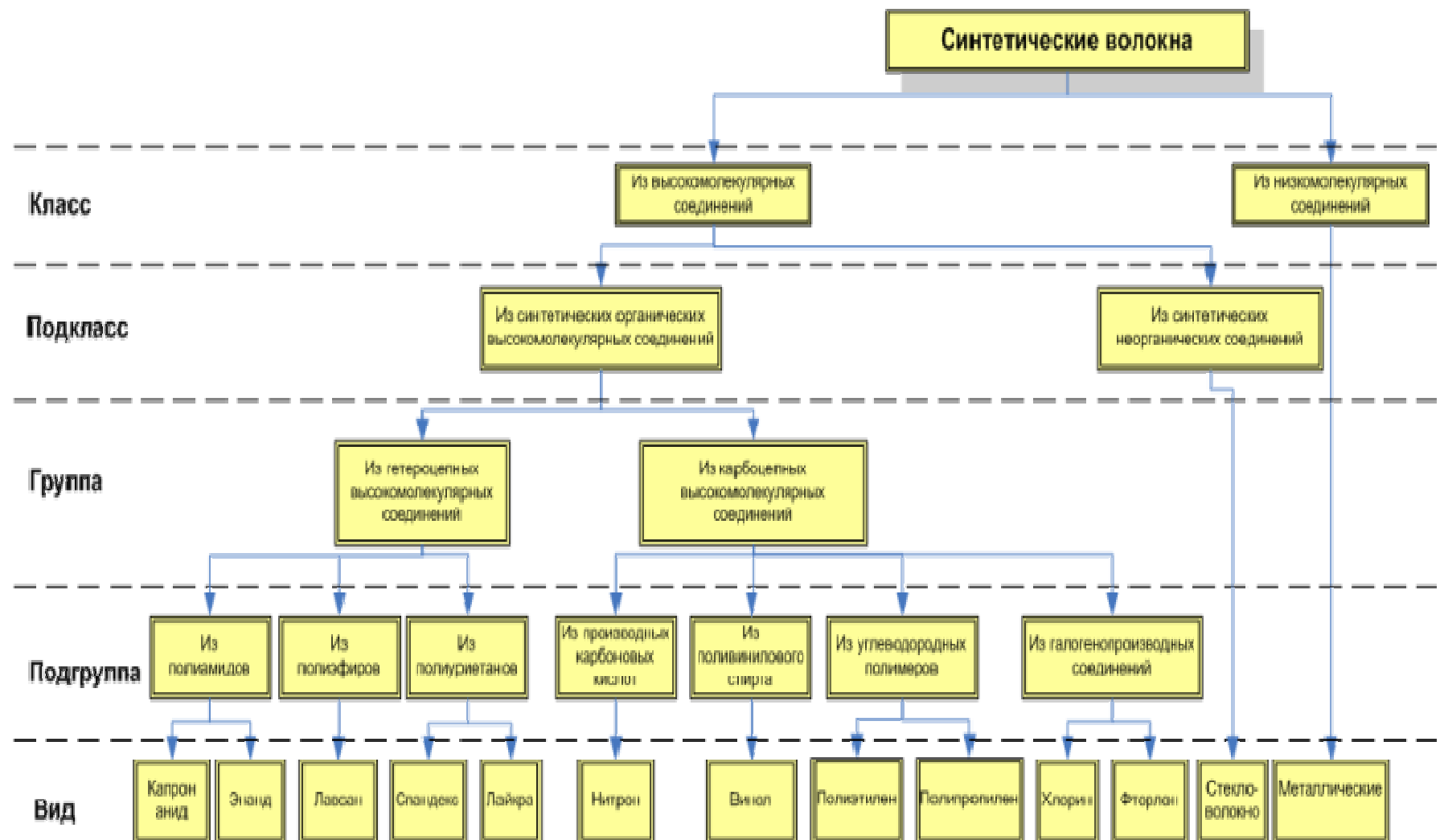


Рис. 2.9. классификация синтетических волокон.

Синтетические неорганические соединения представляют один вид волокон – стекловолокно. Класс низкомолекулярных соединений представляет собой один вид – металлическое волокно.

Производство синтетических волокон складывается из следующих операций.

- перевод исходного полимера в жидкое состояние одним из следующих способов:

- растворением в органическом растворителе для получения прядильного раствора;

- нагреванием термопластичного полимера — для получения прядильного расплава.

- добавление следующих специальных добавок: пигментов — для придания волокнам определенного цвета; матирующих веществ, обычно диоксида титана — для снижения блеска волокон.

- продавливание через фильеры, представляющие собой стеклянный или металлический колпак с большим количеством мелких отверстий (диаметром от 0,06 до 1,00 мм) круглой, овальной или более сложной формы. Диаметр и форма отверстий определяют толщину, профиль и продольное строение волокна. Волокна, сформованные из расплава полимера с применением фильеры с отверстиями, форма которых отличается от круга, называются профилированными. Такие волокна обладают повышенной сцепляемостью между собой и с волокнами других видов;

- матирование волокон обдуванием их струей порошка. Полученные волокна называются матированными;

- высушивание и термофиксация (придание определенной ориентации макромолекул) волокна.¹

Строение и форма поперечного сечения синтетических волокон представлены в таблице 2.1.

¹ Цветкова, Н.Н. Текстильное материаловедение: учеб. пособие / Н.Н. Цветкова. – СПб: Издательство «СПбКО», 2011. – С. 101.

Таблица 2.1.

Продольное строение и форма поперечного сечения синтетических волокон.

Группа волокон	Продольное строение	Форма поперечного сечения
Полинозное, медно-аммиачное, полиэфирное, поливинилспиртовое, полипропиленовое, полиуретановое, на основе политетрафторэтилена	Гладкое, равномерной толщины. Могут быть вкрапления частиц матирующих веществ и пигментов	Круглая
Полиамидное, полиуретановое, поливинилспиртовое, полиакрилонитрильное, на основе политетрафторэтилена	Гладкое, равномерной толщины. Могут быть вкрапления частиц матирующих веществ и пигментов	Почти круглая
Профилированное полиамидное, полиэфирное	Гладкое, равномерной толщины с заметной выпуклостью. Могут быть вкрапления частиц матирующих веществ и пигментов. Часто встречаются продольные полосы в виде канала	Профилированная (треугольная, четырехугольная, в виде звездочек), с внутренними каналами
Полиакрилонитрильное, полихлорвиниловое, полиуретановое, на основе политетрафторэтилена	Почти гладкое, равномерной толщины с заметной выпуклостью. Могут быть вкрапления частиц матирующих веществ и пигментов. Видны продольные полосы	Вытянутая гантелевидная или гантелевидно-изогнутая
Вискозное, диацетатное, триацетатное, поливинилхлоридное, ацетохлорин, поливинилспиртовое (мокрый способ формования), на основе фторсодержащих сополимеров	Неравномерной толщины, с ярко выраженной поперечной исчерченностью, нередко с вкраплением частиц матирующих веществ и пигментов	Неправильная, с изрезанными в виде морщин краями

Основными видами синтетических волокон, которые используют для производства тканевых материалов, являются капрон, анид, спандекс, нитрон, виол, хлорин, поливинилхлорид, стекловолокно, металлические волокна.

Свойства капроновых волокон: низкая гигроскопичность; хорошо смачиваются водой, а после отжима сохраняют лишь 20–25 % влаги; высокий предел прочности при растяжении; высокая устойчивость к истиранию; пиллингуется; высокая упругость; чувствителен к действию повышенных температур. Во влажном состоянии капрон свойств своих не изменяет.

Свойства волокна анид (нейлон 66): прочность, растяжимость, упругость, гигроскопичность, устойчивость к истиранию, способность сохранять форму изделий, фиксированную запаркой, теплостойкий.

Свойства лавсановых волокон: средняя гигроскопичность, большая устойчивость к действию воды и высокая теплостойкость, светостойкость и хемостойкость, высокая упругость, низкая устойчивость к истиранию, хорошая теплопроводность и несминаемость.

Свойства волокна спандекс: низкая гигроскопичность и теплостойкость, высокая хемостойкость, недостаточная светостойкость, высокая разрывная нагрузка, высокая растяжимость и эластичность, хорошая устойчивость к истиранию, легкость, мягкость, хорошая окрашиваемость, неизменность свойств при намокании,

Свойства нитроновых волокон: низкая гигроскопичность, хорошая устойчивость к действию воды, в воде не набухает и не дает усадки; высокая теплостойкость и светостойкость, хорошая растяжимость, высокая упругость, низкая теплопроводность, невысокая хемостойкость, при намокании волокна прочность почти полностью сохраняется.

Свойства волокон хлорин: почти полная негигроскопичность, высокая устойчивость к действию воды и высокая хемостойкость, прочный, малая упругость, хорошая растяжимость, хорошая стойкость к истиранию волокон, отсутствие блеска, низкая теплостойкость и светостойкость, при трении друг

о друга и о кожу человека на поверхности волокон накапливаются значительные электростатические заряды.

Свойства поливинилхлоридного волокна: полная негигроскопичность, высокая устойчивость к действию воды и высокая хемостойкость, прочный, малая упругость, хорошая растяжимость, хорошая стойкость к истиранию волокон, отсутствие блеска, средняя теплостойкость и светостойкость, при трении поверхности волокон накапливаются значительные электростатические заряды.

Свойства виоловых волокон: повышенная гигроскопичность, под действием воды виол несколько теряет прочность, удлиняется и усаживается, средняя хемостойкость, хорошая теплостойкость и высокая светостойкостью, хорошая растяжимость, упругость удовлетворительная, высокая устойчивость к истиранию, хорошая окрашиваемость.

Свойства стекловолокна: термическая и механическая устойчивость, малая теплопроводность, не электропроводно, не гигроскопично.

Свойства металлического волокна: механические, термические, химические и др. свойства большинства металлических волокон близки к таковым для соответствующих металлов и сплавов. В основном имеют осевую ориентацию кристаллов, мало дефектны, обладают высокой прочностью и упругостью, электропроводны, негигроскопичны¹.

Искусственные волокна представляют собой класс из природных высокомолекулярных соединений в состав которого входят две группы: высшие углеводы и их производные и протеины.

Высшие углеводы и их производные состоят из двух подгрупп: целлюлозы, древесины, хлопка (вискозное, медно-амидное) и сложных эфиров целлюлозы (ацетатное, триацетатное).

Группа протеинов включает в себя подгруппу из белков, молока, растений (казеиновое, зеиновое, коллогеновое) (рис 2.10).

¹ Хрусталеv, В.Н. Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий: курс лекций / В.Н. Хрусталеv, В.М. Райгородский. – Саратов: СЮИ МВД России, 2003. – С. 98.

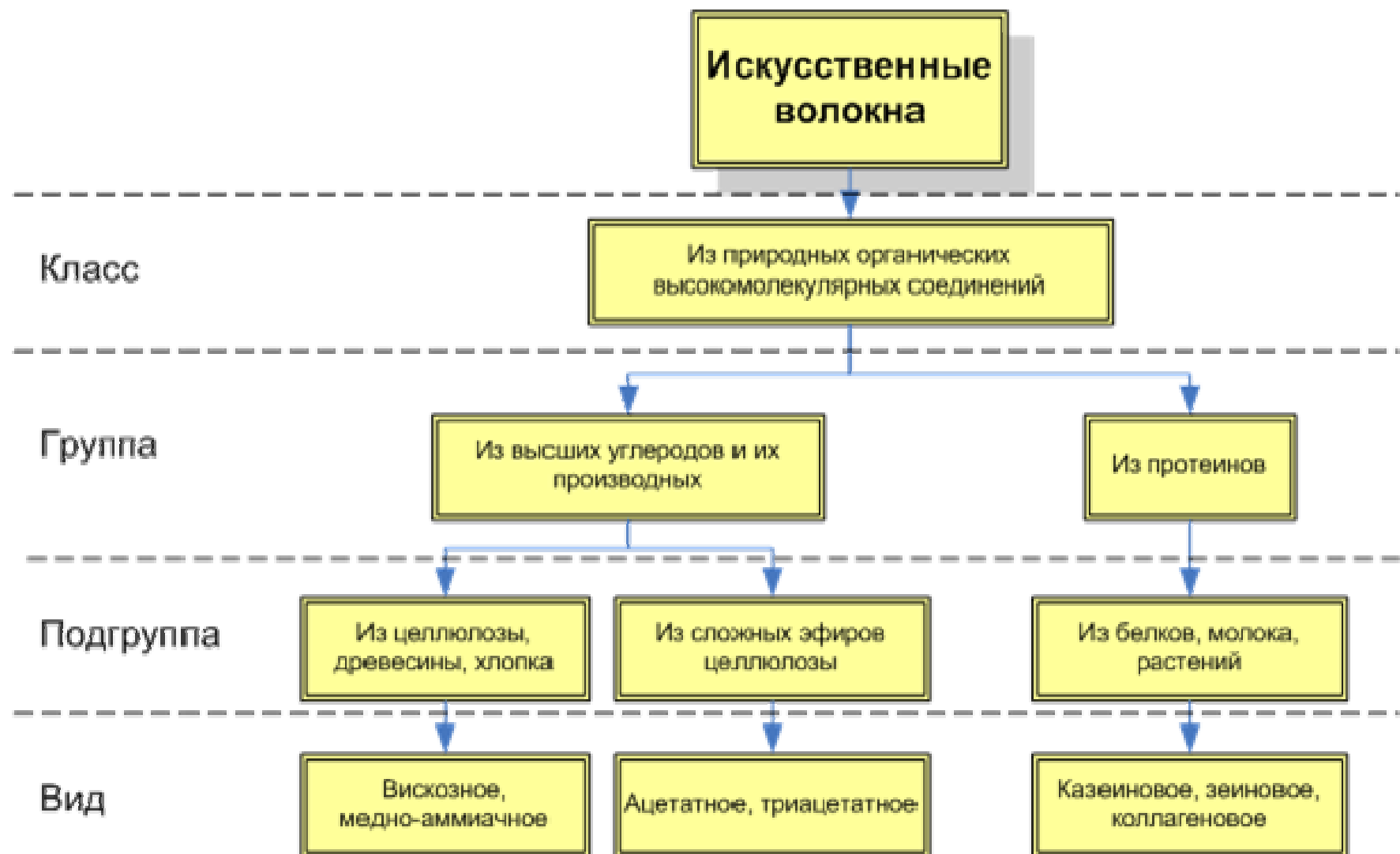


Рис. 2.10. Классификация искусственных волокон.

Целлюлозные искусственные волокна изготавливают трех видов: искусственный шелк, кордное и штапельное волокна. Вид волокна зависит от способа обработки исходной целлюлозы. Искусственный шелк бывает четырех типов: нитрошелк, медно-аммиачный, ацетатный и вискозный.

Искусственные белковые волокна (искусственную шерсть) получают из казеина, вырабатываемого из молока, и ряда других белков растительного происхождения: маиса, арахиса, соевых бобов и т.д. Прядильные растворы получают растворением данных веществ в щелочах.¹

При микроскопическом исследовании искусственных волокон в продольном направлении наблюдается наличие общих характерных признаков:

- гладкость, равномерность по толщине;
- наличие продольных параллельных полос по всей длине волокна.

Полосы соответствуют выемкам в фильере, поэтому число полос и их распределение по ширине волокна зависят от формы фильеры; для круглой фильеры полосы отсутствуют (рис. 2.11).

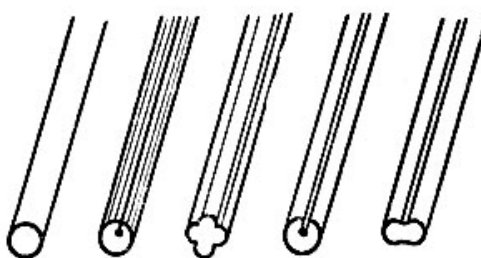


Рис. 2.11. Виды поперечного сечения искусственных волокон.

Вискозные волокна имеют частые продольные полосы, представляющие собой грани зазубрин и извилин. Причина появления зазубрин — неодновременное отверждение вискозных струек по поперечному

¹ Цветкова, Н.Н. Текстильное материаловедение: учеб. пособие / Н.Н. Цветкова. – СПб: Издательство «СПБКО», 2011. – С. 117.

сечению при формировании волокна. Отверждение начинается с поверхности струйки, после чего застывшая твердая оболочка струйки стягивается постепенно затвердевающей внутренней массой. При рассмотрении поперечных срезов вискозных волокон обнаруживается неравномерность структуры наружного и внутреннего слоев. Это объясняется тем, что при формировании структурные элементы (микрофибриллы), расположенные на поверхности струйки, ориентируются вдоль волокна в большей степени в результате трения о края отверстия фильеры, а микрофибриллы внутреннего слоя ориентированы меньше¹.

Особенности в строении вискозного волокна определяют его свойства. По сравнению с природной целлюлозой, вискозное волокно обладает повышенной гигроскопичностью, большей способностью к набуханию, меньшей устойчивостью к деформации во влажном состоянии, повышенной адсорбционной способностью по отношению к влаге и красителям. При максимальном набухании в воде площадь поперечного сечения волокна увеличивается на 45—65%, длина волокна возрастает на 2,5—5%. Малая устойчивость к деформации, особенно во влажном состоянии. Даже незначительные нагрузки на нить или ткань приводят к значительным растяжениям. Полученные деформации и после снятия нагрузки не снимаются, и система сохраняет неравновесное состояние длительное время. Медленно и постепенно полученные деформации исчезают, что сопровождается изменением линейных размеров нити или ткани до достижения первоначального состояния. Это свойство является причиной усадки изделий из вискозного волокна.

У ацетатных волокон также обнаруживаются характерные продольные полосы, правда, менее частые, чем у вискозных волокон. Поперечные срезы волокон имеют сложный контур с глубокими впадинами. Эти впадины

¹ Жихарев, А. П. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности: учебник для студентов вузов / А. П. Жихарев, Д. Г. Петропаловский, С. К. Кузин, В. Ю. Мишаков. – М.: Академия, 2004. – С. 233.

возникают в результате испарения растворителя в процессе формования волокон.

Свойства ткани из ацетатного и триацетатного шелка имеют слегка блестящую поверхность и внешне очень похожи на натуральный шелк. Они очень хорошо сохраняют форму и почти не мнутся. Ацетатный шелк плохо воспринимает влагу (около 6 %), но сохнет быстро. Ацетат плохо переносит нагрев (плавится при 210°) и растворяется в ацетоне. Триацетатный шелк воспринимает еще меньше влаги, чем ацетат, но обладает большей теплостойкостью (температура плавления около 300°), и он хорошо сохраняет форму при плиссировке.

Казеиновые волокна представляют собой искусственно полученное из белков животного и растительного происхождения. Свойства: мягкость, гладкость, блеск и способность сохранять тепло, низкая прочность (теряется при намокании) и способность к свойлачиванию, низкая электризуемость, хорошее окрашиваемость волокон.

ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРООБЪЕКТОВ ВОЛОКНИСТОЙ ПРИРОДЫ

3.1. Методика диагностического исследование волокон

При проведении диагностического экспертного исследования микрообъектов волокнистой природы, эксперт решает две задачи: установление родовой (групповой) принадлежности волокон и установление общей родовой (групповой) принадлежности волокон.

Методика представляет собой выявление, анализ и оценку выводов, характеризующих исследуемые волокна, в целях определения природы волокон, класса волокнообразующего полимера (для химических волокон) и других родовых (групповых) признаков, а также выявление, анализ, сравнение и оценка признаков волокон-наслоений и волокон, входящих в состав исследуемых материалов, в целях установления общей родовой (групповой) принадлежности волокон.

Оборудование, материалы и реактивы, которые используются при проведении экспертного исследования:

- осветительные приборы, дающие яркое фронтальное и косопадающее освещение;
- лупы с подсветкой; лупы на штативе и др. (увеличение до – 16^x);
- УФ-лампа (254 и 366 нм);
- фотоаппаратура и фотоматериалы;
- устройства цифровой записи;
- компьютер, сканер, принтер, программное обеспечение;
- измерительный инструмент: штангенциркуль (точность – 0,1 мм), линейка, сантиметр, метр;
- бинокулярный микроскоп (свет – отраженный);
- окуляр – микрометр (точность – 0,01 мм);

- поляризационный микроскоп (свет – проходящий поляризованный; увеличение от 40 до 400^x);
- комплект компенсаторов.
- средства изъятия волокон (адгезионные пленочные материалы, одноразовые мелкопористые поролоновые губки белого (свело-желтого) цвета, пинцет глазной, пинцет хирургический, скальпели, шпатели, игольчатые щупы и др.).
- лабораторное оборудование (предметные и покровные стекла, игры препарировальные, ножницы, стеклянные палочки и др.).
- иммерсионная жидкость для приготовления микропрепаратов (водно-глицериновая смесь 1:1, дистиллированная вода).
- химические реактивы и расходные материалы (кислоты, щелочи, растворители, одноразовая химическая посуда и др.).
- натуральная криминалистическая коллекция волокон и волокнистых материалов.

В соответствии с методическими рекомендациями, диагностическое исследование волокнистых материалов эксперт должен выполнять в следующей последовательности:

1. Ознакомиться с постановлением (определением) о назначении судебной экспертизы. Изучение обстоятельств дела; оценка полноты представленных материалов. Выработка тактики осмотра представленных объектов исследования. Установление наличия разрешения на полное или частичное уничтожение объектов, изменение их внешнего вида или основных свойств.

2. Осмотреть и зафиксировать упаковки объектов (целостность и состояние; наличие оттисков печатей, штампов, а также пояснительных надписей и подписей). Вскрыть упаковки и установить соответствия представленных объектов их перечню в постановлении (определении) о назначении экспертизы.

3. Провести общий осмотр объектов исследования в целях определения их пригодности для экспертного исследования.

4. Визуально исследовать представленные объекты с помощью различных источников освещения и оптических увеличивающих приспособлений для обнаружений и выявления наслоений в виде текстильных волокон.

5. Изъять микрообъекты волокнистой природы с предметов-носителей с использованием различных средств и методов и перенесение их в среду, защищённую от повреждений.

6. Исследовать представленные объекты для их описания и индивидуализации, а также измерить объектов исследования. Отфотографировать общий вид объектов исследования по правилам масштабной фотосъемки.

7. Отобрать средние пробы волокон, входящих в состав представленных текстильных объектов. Приготовить в поле зрения бинокулярного микроскопа микропрепараты.

8. Провести исследование приготовленных препаратов волокон в поле зрения поляризационного микроскопа в проходящем свете: изучить морфологических признаков; определить цветовые оттенки; измерить толщину волокон. А также выявить иные необходимых признаков волокон. Для окрашенных волокон – определение способа крашения по характеру расположения красителя.

Установить наличия или отсутствие специфических признаков, полученных в результате отклонений в технологии производства, во время эксплуатации и хранения волокнистых материалов. Определить наличия или отсутствие включений и наслоений, случайных примесей иной природы.

9. Исследовать приготовленные препараты волокон в поле зрения микроскопа в поляризованном свете: выявить интерференционные окраски. Для определенных видов химических волокон – установить знаки двойного

лучепреломления и определение порядка поглощения компенсационным методом.

10. Установить природу волокон, класса волокнообразующего полимера на основании выявленных морфологических и физических признаков.

11. Приготовить микропрепараты изъятых волокон в поле зрения бинокулярного микроскопа.

12. Исследовать приготовленные препараты в поле зрения поляризационного микроскопа.

13. Систематизировать одноцветные волокна по природе волокон, классу волокнообразующего полимера и выявленным признакам.

14. Провести сравнение результатов исследования изъятых волокон и волокон, входящих в состав представленных предметов—носителей, в поле зрения поляризационного микроскопа. Выявить среди изъятых волокон таких, которые имеют общую родовую (групповую) принадлежность с волокнами, входящими в состав представленных текстильных предметов—носителей, и исключение их из общей совокупности изъятых волокон.

15. Сравнить в поле зрения поляризационного микроскопа систематизированных волокон-наслоений с волокнами, входящими в состав представленных для сравнения волокнистых материалов; выявить волокна, которые имеют общую родовую (групповую) принадлежность.

16. Упаковать и опечатать объекты, представленных на исследование.

По результатам проведенного исследования эксперт формулирует окончательный вывод, который может быть категорическим положительным, категорическим отрицательным, предположительный (вероятный) и вывод о невозможности решения вопроса.

Категорический положительный вывод формулируется в следующих случаях:

1. При обнаружении текстильных волокон — когда в результате проведенного исследования экспертом были обнаружены на объектах

микрочастицы, обладающие совокупностью признаков, характерных для текстильных волокон (в выводе отражается, какие именно волокна были обнаружены: указываются их природа, класс волокнообразующего полимера и цветовой оттенок).

Пример: «на одежде, изъятой с трупа гр-на К., обнаружены волокна-наслоения различной природы и цвета: дискретно окрашенные в красный цвет, зеленые, синие хлопковые волокна; неокрашенные, красные, фиолетовые шерстяные волокна; фиолетовые и желтые полиакрилонитрильные волокна.».

2. При решении вопроса о пригодности исследуемых объектов для сравнительного исследования (если установлено, что объекты представлены в состоянии, позволяющем провести их изучение в полном объеме) и выявлении достаточного и информативного комплекса признаков, индивидуализирующих данные объекты.

Пример: «на липкой поверхности светлой пленки для изъятия микрочастиц обнаружены розовые хлопковые и серые полиэфирные волокна, пригодные для проведения сравнительного исследования.».

3. При решении вопроса об общей родовой (групповой) принадлежности волокон, если установлено существенное сходство по морфологическим признакам, физическим показателям и другим родовым (групповым) признакам исследованных волокон.

Примеры:

1. «синие полиэфирные волокна, обнаруженные на фрагменте оконной рамы, схожи с синими полиэфирными волокнами, входящими в состав одежды подозреваемого М., по классу волокнообразующего полимера, цветовому оттенку и выявленным морфологическим и физическим признакам (продольному строению, форме поперечного сечения, наличию точечных включений, характеру их распределения, оптическому диаметру и интерференционной окраске).».

2. «в массе вещества растительного происхождения обнаружены голубые шерстяные и зеленые полиамидные волокна, имеющие общую родовую принадлежность с волокнами, входящими в состав свитера и брюк подозреваемого гр-на Р.».

Категорический отрицательный вывод формулируется в следующих случаях:

1. В результате проведенного исследования выявлено, что на объекте (в массе) не обнаружено частиц (микрочастиц), обладающих признаками текстильных волокон.

Пример: «на поверхности куртки гр-на П. волокон-наслоений не обнаружено ввиду слабой следовоспринимающей поверхности кожаных изделий.».

2. При проведении исследования и совокупной оценки полученных результатов установлены существенные различия по основным морфологическим признакам и физическим показателям исследованных волокон.

Пример: «среди микрочастиц, изъятых при осмотре места происшествия, не обнаружено волокон-наслоений, имеющих общую родовую принадлежность с волокнами, входящими в состав одежды подозреваемого гр-на Н.».

3. Большая часть признаков, индивидуализирующих объекты, была утеряна (поверхность исследуемых объектов сильно загрязнена; объекты подвергались воздействию высоких температур и т.д.).

Пример:

1. «волокна-наслоения, обнаруженные на поверхности липкого слоя фрагмента пленки типа «скотч», непригодны для проведения сравнительного исследования ввиду сильного загрязнения объектов частицами клеевого слоя.».

2. «пленки, что не позволяет выявить полный и достаточный комплекс морфологических признаков, необходимых для проведения сравнительного исследования.».

Предположительный (вероятный положительный вывод формулируется в случае недостаточной совокупности выявленных тождественных родовых (групповых) признаков, индивидуализирующих объекты.

Примеры:

1. «на поверхности ножа обнаружены коричневые полиэфирные волокна, которые могли произойти как от футболки подозреваемого гр-на Л., так и от другого изделия, в состав которого входят аналогичные волокна.».

2. «волокна, изъятые при осмотре места происшествия по адресу N, и волокна, изъятые при осмотре места происшествия по адресу M, могли иметь общий источник происхождения.».

Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях, если установлено, что объекты (волокна) представлены в состоянии, не позволяющем провести их изучение в полном объеме (поверхность исследуемых объектов загрязнена; объекты подвергались воздействию высоких температур и т.д.); отсутствует разрешение на нарушение целостности объекта.

Примеры:

1. «решить вопрос об исходной локализации волокон-наслоений на одежде, изъятой с трупа гр-на П., не представляется возможным, так как выбранный способ упаковки не обеспечивает сохранности волокон и не исключает возможности их миграции по поверхностям объектов-носителей.».

2. «решить вопрос о природе и видовой принадлежности волокон-наслоений, обнаруженных на поверхности ствольной коробки автомата, не представляется возможным ввиду сильной термической деструкции объектов и невозможности установления морфологических признаков волокон наслоений.».

3.2. Сравнительное исследование волокон.

3.2.1. Методика проведения сравнительного исследования волокон.

При проведении сравнительного экспертного исследования, эксперт решает две задачи: установление общей родовой (групповой) принадлежности и установление индивидуальной принадлежности волокнистых материалов и изделий из них.

Методика представляет собой выявление, анализ, сравнение и оценка признаков, характеризующих волокнистые материалы и изделия из них, для установления общей родовой (групповой) принадлежности объектов исследования.

В ходе проведения исследования можно установить:

- основные структурные и технологические характеристики волокнистых материалов;
- волокна, входящие в состав волокнистых материалов и изделий из них;
- наличия (отсутствия) общих родовых (групповых) признаков исследуемых волокнистых материалов;
- исследование красителей, которыми окрашены объекты.

Объекты исследования выступают окрашенные волокна, входящие в состав исследуемых объектов.

Данным видом методики возможно установить микрохимический анализ красителей, включающий проведение реакций, специфичных для определения хромофорных групп (галохромного эффекта), а также качественных (окислительно-восстановительных) реакций; исследование красителей путем проведения колористического анализа; на основе результатов микрохимического и колористического анализов установление принадлежности красителя окрашенных волокон к определенному классу и группе в соответствии с существующей химической и технологической

классификацией; определение компонентного состава красителей методом тонкослойной хроматографии.

Оборудование, материалы и реактивы которые применяются и используются в процессе проведения исследования:

- осветительные приборы, дающие яркое фронтальное и косопадающее освещение;
- лупы с подсветкой; лупы на штативе и др. (увеличение — до 16[×]);
- УФ-лампа (254 и 366 нм);
- фотоаппаратура и фотоматериалы;
- устройства цифровой записи;
- компьютер, сканер, принтер, программное обеспечение;
- измерительные инструменты: штангенциркуль (точность — 0,1 мм), рулетка, сантиметр, линейка, измерительная лупа (точность — 0,01 мм);
- биноклярный микроскоп (свет — отраженный);
- окуляр-микрометр (точность — 0,01 мм);
- поляризационный микроскоп (свет — проходящий, поляризованный; увеличение от 40 До 400X);
- комплект компенсаторов;
- толщиномер (точность — 0,01 мм);
- Спиртовка или горелка;
- инфракрасный спектрометр (ИК Фурье-спектрометр), работающий в среднем диапазоне;
- ИК-микроскоп с набором для пробоподготовки (шпатели, роликовые ножи, полированные металлические пластины, держатели и др.);
- приставка НПВО;
- средства изъятия (пинцет глазной, пинцет хирургический, скальпели, шпатели, игольчатые щупы и др.);
- лабораторное оборудование для приготовления микропрепаратов (предметные и покровные стекла, иглы препарировальные, ножницы, стеклянные палочки и др.);

- лабораторная посуда (чашки Петри, стаканы мерные, цилиндры, пипетки градуированные, пробирки лабораторные и др.);
- набор для тонкослойной хроматографии (нагревательный столик, хроматографические камеры, капилляры, пластины для тонкослойной хроматографии);
- штатив для пробирок;
- иммерсионная жидкость для приготовления микропрепаратов (водно-глицериновая смесь 1:1; дистиллированная вода);
- химические реактивы и расходные материалы (кислоты, щелочи, растворители, одноразовая химическая посуда и др.);
- натурная криминалистическая коллекция волокон и волокнистых материалов.

1. Ознакомиться с постановлением (определением) о назначении экспертизы. Изучить обстоятельства дела; оценить полноту представленных материалов; выработать тактику осмотра объектов исследования. Установить наличия разрешения на полное или частичное уничтожение объектов, изменение их внешнего вида или основных свойств.

2. Осмотреть и зафиксировать упаковки объектов (целостность и состояние; наличие оттисков печатей, штампов, а также пояснительных надписей и подписей). Вскрыть упаковки; установить соответствия представленных объектов их перечню в постановлении (определении) о назначении экспертизы.

3. Провести общий осмотр объектов исследования; определить их пригодность для экспертного исследования.

4. Исследовать представленные объекты для их описания и индивидуализации и измерить объекты исследования. Отфотографировать общий вид объектов исследования по правилам масштабной съемки.

5. Определить цвета объектов исследования на белом или черном фоне невооруженным глазом, с помощью бинокулярной лупы или в поле зрения

бинокулярного микроскопа при дневном, естественном или искусственном освещении.

6. Установить и зафиксировать специфические признаки, полученных во время эксплуатации, хранения текстильных изделий. Определить наличие включений и наслоений, а также случайных примесей иной природы (почва, нефтепродукты, растительные частицы и др.).

7. Определить основные структурные и технологические показатели представленных на исследование волокнистых материалов и изделий из них:

1) для крученых изделий:

- диаметр;

- структура изделия и его элементов — количество сложений и направление крутки (проводят невооруженным глазом, с помощью бинокулярной лупы или в поле зрения бинокулярного микроскопа при раскручивании изделия);

- линейная плотность;

- шаг крутки (по ребру пряжи отмечают две точки, отстоящие друг от друга на один оборот пряжи, и измеряют расстояние между этими точками в распрямленном состоянии пряжи; проводят 10—15 измерений на различных участках и определяют среднеарифметическое значение);

- количество витков на единицу длины изделия (подсчитывают количество витков каждого из сложений на участке длиной 1(Р15 см; проводят 10-15 измерений и определяют среднеарифметическое значение);

- способ изготовления (фабричный или кустарный);

- наличие/отсутствие пороков (дефектов);

- наличие/отсутствие флуоресценции в УФ-лучах.

2) для плетеных изделий:

- структура — плоскоплетеное или круглоплетеное; сквозного плетения или оплеточное; с наполнением или без наполнения (проводят невооруженным глазом, с помощью бинокулярной лупы или в поле зрения бинокулярного микроскопа);

- число прядей в оплетке (или в изделии сквозного плетения);
- число элементов, образующих пряди;
- характеристики раппорта переплетения (прядность плетения или переплетение; регулярность переплетения; число прядей в раппорте переплетения; длина отрезка изделия, на котором укладывается один раппорт; число прядей в элементе раппорта);
 - плотность или шаг плетения;
 - диаметр или ширина изделия;
 - линейная плотность;
 - наличие/отсутствие пороков (дефектов);
 - наличие/отсутствие флуоресценции в УФ-лучах.

3) для нетканых материалов:

- способ производства (вязально-прошивной, холстопрошивной, нитепрошивной, тканепрошивной, пленкопрошивной, иглопробивной, клееный, термоскрепленный, фильерный, бумагоделательный);
- диаметр пряжи, нитей (измеряют с помощью окулярного микрометра или измерительной лупы; проводят 10-15 измерений на различных участках и определяют среднеарифметическое значение);
 - поверхностная плотность;
 - наличие/отсутствие пороков (дефектов);
 - толщина нетканого материала;
 - наличие/отсутствие флуоресценции в УФ-лучах.

4) для ткани: характер поверхности:

- тип переплетения нитей основы и утка в поле зрения микроскопа: простое (полотняное, саржевое, сатиновое или атласное), комбинированное (получаемое сочетанием простых переплетений), сложное (многослойное, ворсовое), жаккардовое (крупноузорное);
- схема раппорта переплетения (в поле зрения микроскопа подсчитывают (раздельно) количество нитей основы и утка);

- плотность ткани по основе и утку (в поле зрения микроскопа подсчитывают количество нитей основы и утка на 1 см²);

- поверхностная плотность;

- толщина ткани; диаметр нитей основы и утка (измеряют с помощью окулярного микрометра или измерительной лупы; проводят 10-15 измерений на различных участках и определяют среднеарифметическое значение);

- наличие/отсутствие пороков (дефектов);

- особенности, приобретенные в процессе изготовления изделия (характер и особенности швов и шаг строчки (размеры стежка, если изделие пошито на швейной машине; особенности пошивки при ручном изготовлении); наличие кромки и ее структурные и технологические характеристики);

- наличие/отсутствие флуоресценции в УФ-лучах.

5) для трикотажа: поверхность лицевой и изнаночной сторон:

- поверхность лицевой и изнаночной сторон;

- вид трикотажа по способу выработки петельного ряда (тюперечно-вязанный (кулирный) или основовязанный);

- тип переплетения (определяют осторожным распусканием отдельных петель);

- раппорт переплетения (определяют для трикотажа в полоску или с рисунком путем подсчета количества петельных рядов и столбиков);

- масса 1 м² трикотажа;

- плотность трикотажа (число петель, приходящееся на единицу длины петельного ряда или петельного столбика);

- длина петли;

- диаметр нитей/пряжи (измеряют с помощью окулярного микрометра или измерительной лупы; проводят 10-15 измерений на различных участках и определяют среднеарифметическое значение);

- структура нитей/пряжи (направление крутки; количество сложений); толщина трикотажа; наличие/отсутствие пороков (дефектов);

- особенности, приобретенные в процессе изготовления изделия (характер и особенности швов и шаг строчки (размеры стежка, если изделие пошито на швейной машине), особенности пошивки при ручном изготовлении);

- наличие/отсутствие флуоресценции в УФ-лучах.

б) для искусственного меха:

- способ производства (тканый, трикотажный, нетканый (тафтинговый), клеевой или нагольный);

- характер лицевой и изнаночной поверхности; диаметр пряжи, нитей (измеряют с помощью окулярного микрометра или измерительной лупы; проводят 10-15 измерений на различных участках и определяют среднеарифметическое значение); длина ворса;

- наличие/отсутствие специфических загрязнений, появившихся в процессе производства; наличие/отсутствие флуоресценции в УФ-лучах.

8. Сравнить выявленные структурные и технологические показатели, представленных на исследование волокнистых материалов и изделий из них.

9. Провести отбор средних проб волокон, входящих в состав представленных текстильных объектов. Приготовить в поле зрения бинокулярного микроскопа микропрепаратов.

10. Исследовать приготовленные препараты волокон в поле зрения поляризационного микроскопа в проходящем свете; изучить морфологические признаки (продольное строение, форма поперечного сечения, наличие/отсутствие точечных включений и характер их распределения); определить цветовые оттенки; измерить толщину волокон. Для окрашенных волокон - определить способы крашения по характеру распределения красителя. Установить наличие или отсутствие специфических признаков, полученных в результате отклонений в технологии производства, во время эксплуатации и хранения волокнистых материалов (изделий). Определить наличие или отсутствие включений и наслоений, случайных примесей иной природы.

11. Исследовать приготовленные препараты волокон в поле зрения микроскопа в поляризованном свете и выявить интерференционной окраски. Для определенных видов химических волокон - установить знак двойного лучепреломления и определить порядок поглощения компенсационным методом.

12. Установить природу волокон, класса волокнообразующего полимера на основании морфологических и физических признаков.

13. Систематизировать одноцветные волокна, входящих в состав представленных объектов, по природе волокна, классу волокнообразующего полимера, по выявленным признакам.

14. Сравнить результаты исследования волокон, входящих в состав представленных объектов, в поле зрения поляризационного микроскопа; выявить общую родовую (групповую) принадлежность.

15. Оценить достаточность количества представленных объектов для исследования красителей методами микрохимического, колористического анализов и тонкослойной хроматографии.

16. Дифференцировать одноцветные волокна одной природы (класса волокнообразующего полимера) по способу крашения.

17. Определить галохромный эффект красителей путем проведения специфических реакций в поле зрения бинокулярного микроскопа (для окрашенных волокон).

18. Сравнить результаты исследования галохромного эффекта красителей (наличие у красителя в результате действия специфических реагентов галохромного эффекта, не сопоставимого с другими образцами, является основанием для исключения представленного объекта из сравнительного исследования).

19. Провести качественные (окислительно-восстановительных) реакций; выявить и зафиксировать свойства красителей (изменение окраски при воздействии на окрашенные волокна химическими реактивами).

Установить принадлежность красителя окрашенных волокон к определенному классу и группе (химическая классификация).

20. Провести колористический анализ красителей; выявить свойства красителей и установление принадлежности красителей окрашенных волокон к определенным классу и группе (технологическая классификация).

21. Провести экстракцию красителей с окрашенных волокон; определить компонентный состав красителей методом тонкослойной хроматографии.

22. Сравнить полученные хроматограммы при дневном освещении и в УФ-лучах аналитической кварцевой лампы: по количеству и окраске хроматографических зон, по коэффициенту хроматографической подвижности и интенсивности люминесценции хроматографических зон. Установить сходства (различия) объектов по компонентному составу красителей, примененных для их крашения.

23. Сравнить волокнистые материалы и изделия из них по выявленным родовым (групповым) признакам и свойствам красителей, по химическому и технологическому классам, по компонентному составу. Обобщить результаты (установление общей родовой (групповой) принадлежности объектов).

24. Упаковать и опечатывать объекты, представленные на исследование.

По результатам проведенного исследования эксперт формулирует окончательный вывод.

Категорический положительный вывод формулируется, если в результате проведенного исследования установлено, что представленные объекты имеют сходные устойчивые родовые (групповые) признаки, характеризующие исследуемые объекты.

Примеры:

1. «фрагмент нити, которым был перевязан сверток, изъятый у гр-на Ж.; схож с нитью катушки, изъятый при обыске жилища по адресу ..., по

установленным технологическим показателям, волокнистому составу и компонентному составу красителей, которыми они окрашены.».

2. «фрагмент ткани, изъятый с оконной рамы по адресу ..., имеет общую групповую принадлежность с материалом рубашки подозреваемого гр-на В.».

Категорический отрицательный вывод формулируется, если в результате проведенного исследования выявлены устойчивые существенные различия признаков исследованных объектов (явное несоответствие цветовых оттенков, отличие объектов друг от друга по техническим и структурным показателям, по волокнистому составу, свойствам использованных красителей и т.д.).

Пример: «фрагмент веревки, которой был связан потерпевший гр-н Ф., отличается от веревки, изъятый при обыске гаража подозреваемого гр-на О., по основным технологическим показателям (диаметру, шагу крутки и др.)».

Предположительный (вероятный) вывод формулируется в случае недостаточной совокупности выявленных тождественных родовых (групповых) признаков, индивидуализирующих представленные объекты.

Примеры:

1. «фрагмент трикотажного материала, обнаруженный на оконной раме жилища по адресу ..., имеет общую родовую принадлежность с фрагментом материала трикотажного свитера подозреваемого гр-на Л. и мог произойти от свитера подозреваемого гр-на Л., так и от другого изделия, имеющего аналогичные структурные и технологические показатели и волокнистый состав.».

2. «фрагмент веревки, изъятый при осмотре места происшествия по адресу ..., и фрагмент веревки, которым был связан потерпевший гр-н Х., могли иметь общий источник происхождения.».

Вывод о невозможности решения вопроса формулируется в следующих случаях:

- объекты (волокнистые материалы и изделия из них) представлены в состоянии, не позволяющем провести их изучение в полном объеме, выявить достаточный и информативный комплекс индивидуализирующих их признаков;

- большая часть признаков, характеризующих представленные объекты, была утеряна (структура объектов подвергалась изменению, они деформированы, их поверхность загрязнена);

- отсутствует разрешение на нарушение целостности объекта.

Пример: «фрагмент нити, изъятый с поверхности рукояти ножа, механически деформирован, в результате чего установить признаки изделия, от которого он мог произойти, не представляется возможным.».

3.2.2. Способы выделения красителей из волокон при сравнительном исследовании.

На сегодняшний день имеется большое количество методик экстракции красителей из окрашенных волокон и их очистка. Для каждого вида волокон применяется своя технология.

Для определения оптимальных условий экстракции красителя из окрашенного волокна эксперт должен выбрать подходящий растворитель. Универсальными растворителями для красителей всех классов, кроме активных, являются диметилформамид и пиридин. При действии этих растворителей (при нагревании, а в ряде случаев и при комнатной температуре) на окрашенный образец волокнистого материала краситель переходит в раствор. Полнота экстракции кроме температуры определяется природой связи красителя с волокном. Так, легко экстрагируются пиридином и диметилформамидом азоидные и индигоидные красители, труднее – прямые и кислотные металлсодержащие, очень трудно – некоторые кубовые (полициклохиноновые, антримиды, антрахинондигидроазиновые) и сернистые. Однако при экстракции даже трудно экстрагируемых красителей

в раствор переходит достаточное для последующего анализа количество их. Полностью обесцветить окрашенный волокнистый материал при однократной экстракции практически невозможно.

Если в молекуле красителя содержатся солеобразующие группы, например сульфогруппы у прямых и кислотных красителей, его экстракцию можно проводить водными или водно-аммиачными растворами диметилформамида, водно-аммиачно-спиртовой смесью, разбавленными минеральными кислотами.

В зависимости от легкости экстракции красителя может применить теплый или горячий способ.

Первый вариант (теплая экстракция). Окрашенный образец ткани размером от 1x1 до 2x2 см² или волокна массой не менее 5-10 мг эксперт нагревает в колбе вместимостью 5-10 мл с 1-2 мл соответствующего растворителя в течение 2-3 мин при температуре 70-80° С до получения интенсивно окрашенного раствора. Затем нагрев прекращают и через 5-10 мин окрашенный экстракт сливают в выпарительную чашку, а в колбу добавляют свежую порцию растворителя и проводят повторную экстракцию до получения окрашенного раствора. Экстракт присоединяют к первой порции и упаривают на водяной или песчаной бане до сухого остатка (или минимального объема) в зависимости от вида последующего анализа.

Второй вариант (горячая экстракция). Экстракцию эксперт должен провести в колбе с обратным холодильником при нагревании на силиконовой бане (160-170° С). Окрашенный образец ткани помещают на специальную насадку типа елочного дефлегматора, соединяющую колбу с холодильником. Экстракцию проводят в течение 2-3 ч до получения интенсивно окрашенном раствора, который упаривают до объема 0,5-0,1 мл и исследуют далее хроматографическим и спектральным методами. Экстракцию красителя из окрашенных волокон массой не менее 5-10 мг проводят в патрончике из беззольного фильтра, который помещают на наколки насадки и экстрагируют указанным выше способом.

Третий вариант (для микроколичества волокна). Экстракцию волокна массой 50-100 мкг проводят в стеклянном капилляре (вытянутый конец пастеровской пипетки, запаянным с одного конца), в который с помощью препарировальной иглы помещают волокна и микрошприцем вводит растворитель. Капилляр с помощью глазного пинцета удерживают в стакане с кипящей водой в течение 1 мин, не допуская кипения растворителя в капилляре во избежание его разбрызгивания. Окрашенный экстракт удаляют из капилляра микрошприцем. Экстракцию проводят несколько раз, пока растворитель не перестанет окрашиваться. Объединенные экстракты концентрируют до необходимого минимального объема (0, 1 мл).

Методики выделения красителей из окрашенных гидратцеллюлозных волокон.

Существует несколько условий выделения красителей из окрашенных в массе вискозных и медно-аммиачных волокон; для волокон же, окрашенных поверхностно или методом печати, фактически используется методика экстракции красителей из окрашенных хлопковых волокон.

Первый вариант (для волокон, окрашенных в массе азопигментами). Образец окрашенных в массе вискозных или медно-аммиачных волокон массой 5-10 мг помещают в пробирку или колбу с обратным холодильником вместимостью 10 мл, добавляют 3-5 мл диметилсульфоксида и кипятят на силиконовой бане (температура 195-200° С) до получения окрашенного раствора. Затем нагревание прекращают, окрашенный экстракт сливают в выпарительную чашку или круглодонную колбу. К волокнам добавляют свежую порцию растворителя и проводят повторную экстракцию. Так повторяют до полного обесцвечивания образца. Объединенные экстракты концентрируют на роторном испарителе или в выпарительной чашке на кипящей водяной бане до минимального объема.

Полученный концентрированный раствор красителя используют для хроматографического, химического анализов.

Второй вариант (для микроколичества волокна). Окрашенные волокна массой 20-100 мг помещают с помощью препарировальной иглы в широкий стеклянный капилляр, запаянный с одного конца, и микрошприцем вводят растворитель. Затем, удерживая с помощью глазного пинцет, капилляр в кипящей водяной или в глицериновой бане, нагретой до 100-105° С, нагревают его содержимое (в течение 2-3 мин). Окрашенный экстракт удаляют из капилляр микрошприцем и сливают в маленький тигель. Экстракцию повторяют несколько раз, пока растворитель не перестанет окрашиваться. Объединенные окрашенные экстракты концентрируют до минимального объема.

Третий вариант (для волокон, окрашенных в массе тиозолями). Если краситель окрашенного гидратцеллюлозного волокна не переходит в раствор при экстракции диметилформамидом или диметилсульфоксидом (первый и второй варианты), применяют третий вариант, в условиях которого из окрашенных волокон извлекаются тиозоли.

В пробирку или колбочку вместимостью 5-10 мл загружают 1-2 мл 10%-ного раствора карбоната натрия (сода), прибавляют несколько кристалликов сульфида натрия, затем помещают образец окрашенных в массе тиозолями волокон (ткани) массой 5-10 мг и кипятят в течение 5-10 мин. После удаления образца раствор можно сразу же использовать для колористического анализа. Для этого в раствор вносят несколько кристалликом хлористого натрия (поваренной соли), неокрашенный белый хлопок и снова кипятят в течение 5—10 мин. Хлопок вынимают из раствора и помещают на фильтровальную бумагу для окисления кислородом воздуха. При нахождении содового экстракта на воздухе или при добавлении к нему 5%-ного раствора персульфата аммония выделяется нерастворимая форма сернистого красителя, из которого был получен тиозоль. Для выделения красителя используют центрифугирование. Содовый раствор переносят в центрифужную пробирку, прибавляют 5%-ный раствор персульфата аммония и через 0,5-1,0 ч центрифугируют. Далее раствор осторожно декантируют,

прибавляют дистиллированную воду, снова центрифугируют и так повторяют несколько раз, пока реакция среды не будет нейтральной. По окончании промывки осадок переносят из пробирки на фильтр и высушивают. После растворения красителя в подходящем растворителе можно проводить спектральный анализ.

Методика выделения красителей из окрашенных полиамидных волокон.

Экстракция красителей из окрашенных полиамидных тканей (волокон). Вариант для макроколичеств материала. В круглодонную колбу вместимостью 25 мл помещают 10-25 мл подходящего растворителя (для дисперсных красителей применяют этиловый или метиловый спирт, а экстракцию кислотных красителей проводят водным пиридином (1:1) или смесью спирта с водным аммиаком (1:1)), вносят навеску ткани или волокна (0,2 г) и кипятят содержимое на кипящей водяной бане в течение 30 мин. Полученный окрашенный экстракт сливают в выпарительную чашку, в колбу добавляют свежую порцию растворителя и проводят повторную экстракцию (экстракцию обычно повторяют 2 раза), как описано выше. Экстракт присоединяют к первой порции и упаривают до минимального объема (0,1 мл).

Вариант для полумикроколичества материала. Небольшое количество окрашенной ткани (0,5 мг) помещают в колбу вместимостью 1 мл, заливают растворителем² на одну треть объема и нагревают на водяной или глицериновой бане при температуре 85-90° С с обратным воздушным холодильником в течение 5-7 мин. Окрашенный экстракт сливают в тигель, а образец ткани обрабатывают, как описано выше, новой порцией растворителя. Такую операцию повторяют до тех пор, пока экстракт не перестанет окрашиваться (в ряде случаев экстракцию необходимо повторять 3-4 раза). Полученные порции экстракта объединяют и упаривают до минимального объема.

Вариант для микро- и ультрамикроколичеств волокна. Окрашенные волокна массой 2-20 мкг с помощью препаровальной иглы помещают в широкий стеклянный капилляр, запаянный с одного конца, и более тонким капилляром или микрошприцем вводят растворитель (растворитель вводят в таком количестве, чтобы капилляр был заполнен не более чем на $1/2$ длины). Затем, удерживая с помощью глазного пинцета капилляр в кипящей водяной или в глицериновой бане (температура 100-105° С), нагревают содержимое капилляра в течение 2-3 мин (чтобы не закипел). Окрашенный экстракт удаляют из капилляра микрошприцем или тонким капилляром и переносят в маленький тигель. Экстракцию повторяют несколько раз, пока растворитель не перестанет окрашиваться. Объединенные окрашенные экстракты концентрируют до минимального объема.

Отделение красителя от полиамида методом переосаждения. В колбу вместимостью 25 мл помещают 0,2 г ткани (волокна), заливают 10-15 мл спиртового раствора фенола. Волокна растворяют при слабом нагревании и постоянном перемешивании. После охлаждения к раствору по каплям добавляют этиловый спирт до появления устойчивой мути, не исчезающей при взбалтывании. На следующий день проверяют полноту осаждения полимера путем добавления нескольких капель осадителя. После этого полимер фильтруют с помощью водоструйного насоса. Окрашенный раствор концентрируют для проведения соответствующего анализа.

Методика выделения дисперсных красителей из полиэфирных волокон.

Первый вариант (выделение методом экстракции). В колбу вместимостью 10 мл помещают навеску (5 мг) окрашенного волокна, заливают 5 мл диметилформамида (в качестве растворителя можно применять ледяную уксусную кислоту, нагревание в этом случае ведут на кипящей водяной бане) и содержимое кипятят на глицериновой бане с обратным холодильником в течение 2-3 мин. Полученный окрашенный экстракт сливают, в колбу добавляют новую порцию растворителя и проводят экстракцию еще 1-2 раза (после третьей экстракции краситель

обычно полностью экстрагируется из волокна). Все экстракты соединяют вместе и упаривают до минимального объема.

Второй рой вариант (для микроколичеств волокна): Экстракцию проводят диметилформамидом в капилляре. Технику эксперимента см. выше.

Третий вариант (выделение методом переосаждения). Навеску (510 мг) окрашенного волокна помещают в колбу с обратным холодильником вместимостью 10 мл, заливают 5 мл м-крезола, нагревают (температура кипения м-крезола 202,3°C, поэтому для нагревания используют силиконовую баню или электроплитку с закрытой спиралью) и кипятят до полного растворения волокон (время кипячения 1-1,5 ч.). По охлаждении раствор переносят в стаканчик, при постоянном перемешивании добавляют осадитель метиловый спирт, а также смесь этилового спирта и ацетона (1:1) до появления устойчивой мути и оставляют на 10-12 ч. Затем путем добавления нескольких капель осадителя проверяют полноту осаждения полимера. Выпавший в осадок полимер отфильтровывают, а окрашенный фильтрат концентрируют.

Методика выделения дисперсных красителей из полиуретановых волокон.

Навеску (5 мг) окрашенного волокна помещают в колбу с обратным холодильником вместимостью 5 мл, заливают 2,5 мл водного пиридина (1:1) и нагревают в течение 30 мин на кипящей водяной бане. Окрашенный раствор сливают, волокна заливают свежей порцией растворителя и снова экстрагируют. Экстракцию повторяют 3-4 раза. Объединенные экстракты упаривают до необходимого минимального объема.

Методика выделения красителей из ацетатных волокон.

Выделять красители способом экстракции можно из ацетатных волокон, окрашенных поверхностно и в массе. Техника экстракции такая же, как и в случае выделения красителей поверхностно окрашенных полиамидных волокон. Различия проявляются в характере растворителя, обеспечивающем экстракцию красителя, и в количестве единичных волокон,

позволяющих получить окрашенный раствор, содержащий достаточное для хроматографического анализа количество красителя. Естественно, что количество экстрагированного красителя помимо характера экстрагента и способа крашения зависит также от растворимости красителя (определяется его химическим строением) и концентрации его в волокне.

Дисперсные красители из окрашенных методом печати ацетатных волокон легко экстрагируются этанолом или метанолом при 70-80° С. Полное отделение красителя от субстрата волокна (наблюдается обесцвечивание последнего) происходит уже при однократной экстракции. Для проведения последующего анализа, хроматографическими методами (на бумаге или в тонком слое) необходимо 3-30 единичных волокон длиной около 2 см. Экстракцию единичных волокон проводят в капилляре.

Красители для крашения ацетатных волокон в массе труднее экстрагируются из окрашенных волокон. Так, метанол практически не экстрагирует такие красители даже при кипении. Из диацетатных волокон, окрашенных в массе, рекомендуется экстрагировать красители кипящим этиловым спиртом, а из триацетатных волокон — 80%-ным водным ацетоном. В обоих случаях необходимо проводить как минимум трехкратную экстракцию.

Методика выделения катионных красителей из полиакрилонитрильных волокон.

Катионные красители достаточно легко отделяются от полимера волокна путем экстракции 85%-ной муравьиной кислотой. Разработано несколько вариантов экстракции.

Первый вариант. В микропробирку вносят пучок отрезков (длиной до 1 см) окрашенных волокон и 2 капли 85%-ной муравьиной кислоты. Микропробирку помещают в глицериновую баню (90-100° С) на 1-2 мин. В указанных условиях испарения растворителя почти не происходит, поэтому необходимость использовать круглодонную колбу с обратным холодильником отпадает.

Экстракцию волокон, окрашенных в светлые тона невысокой концентрации, повторяют несколько раз до получения раствора нужной концентрации. С этой целью из микропробирки вынимают комочек обесцвеченных волокон, вносят новый пучок волокон и продолжают экстракцию. Для последующего хроматографирования упаривать раствор красителя не требуется, так как концентрация экстракта достаточно высокая.

Второй вариант. В запаянный с одной стороны капилляр (внутренний диаметр 2-3 мм, длина 1,5-2,0 см) вносят, подталкивая другим, более тонким запаянным капилляром, 3-4 предварительно разрезанных волокна (длиной 0,5-1,0 см) и вводят 85%-ную муравьиную кислоту в количестве, достаточном для заполнения объема, занятого волокнами. Для предотвращения выброса жидкости из капилляра в него помещают небольшой кусочек более тонкого капилляра. Капилляр с содержимым нагревают на глицериновой бане (удобно в микротигле) при температуре 90-100° С в течение 0,5-1,0 мин. Полученный экстракт готов для последующего хроматографирования.

Третий вариант отличается от второго только количеством волокна и растворителя. Экстракция проводится в таком же капилляре, как описано выше. В капилляр вводят одно или два окрашенных волокна длиной 0,5 мм, предварительно разрезанных на фрагменты, и растворитель — муравьиную кислоту (5 мм по высоте капилляра). После нагревания (90-100° С) в течение 30-50 с без внутреннего капилляра экстракт красителя готов для хроматографирования. Все операции проводят в поле зрения микроскопа МБС-2 при увеличении 25х.

Дисперсные красители рекомендуют экстрагировать из акрилонитрильных волокон N-метилпирролидоном. Для лучшего хроматографического разделения краситель целесообразно перевести в толуольный раствор, добавив к метилпирролидоновому экстракту толуол. После тщательного перемешивания верхний окрашенный слой толуола

отделяют. Толуольный раствор легко концентрировать, в том числе непосредственно на сорбенте (хроматограмме).

Выделение красителей из акрилонитрильных волокон путем их растворения. Этим способом можно выделить из окрашенных акрилонитрильных волокон красители любых классов, применяемые для их крашения: катионные; основные, дисперсные и др.

В качестве растворителя применяют диметилформамид, в котором полиакрилонитрильные волокна растворяют при нагревании. В качестве разбавителя (осадителя полимера) можно применять петролейный эфир (низкокипящая или среднекипящая фракция), метиловый спирт, смесь этилового спирта и ацетона (1:1). Для этого может быть использован любой из описанных выше вариантов. Заслуживает внимания и такой вариант. Окрашенное единичное волокно растворяют при нагревании в нескольких каплях диметилформамида в микропробирке для центрифугирования, добавляют по каплям осадитель (при ручном перемешивании) до появления устойчивой мути, после чего центрифугируют. Окрашенный раствор декантируют или отсасывают микропипеткой либо капилляром.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Основу волокнистых материалов и изделий из них составляют единичные (одиночные) волокна (нити), не делящиеся вдоль оси на фрагменты без потери присущих им как единому целому определенных свойств.

При проведении осмотра места происшествия необходимо неукоснительно соблюдать рекомендации, позволяющие обеспечить сохранность микрообъектов. Микрообъекты волокнистой природы могут располагаться как на поверхности перемещаемых предметов-носителей, так и на поверхности неподвижных объектов. Их поиск необходимо производить с учетом обстоятельств дела и природы объектов, находящихся на месте происшествия.

Фиксация микрообъектов волокнистой природы осуществляется путем подробного описания в протоколе конкретного следственного действия, фотографирования и указания расположения предмета-носителя на плане, схеме.

Изымать волокна желательно вместе с предметом-носителем, но при невозможности можно использовать электростатические пластины или палочки, чистые пинцеты, иглы, глазные скальпели, пылесборники (портативные пылесосы), влажную поролоновую губку, пленки с липким покрытием.

Для упаковки единичных волокон, как правило применяют отдельные бумажные конверты. Допускается использовать дактопленку, помещая волокна на липкий слой, который позволяет их зафиксировать. После чего дактопленка упаковывается в бумажный конверт.

Для упаковки множества отделившихся волокон подходят полиэтиленовые упаковки, бумажные пакетики из хорошо проклеенной бумаги или стеклянная посуда. При упаковке не допускается соприкосновение различных предметов одежды между собой или между

поверхностями одного предмета, для этого при каждом сворачивании фрагмента одежды между контактируемыми частями одежды кладут чистый лист бумаги для предотвращения переноса волокнистых микроорганизмов.

Все волокна делятся на натуральные и химические. Химические в свою очередь делятся на синтетические и искусственные волокна.

Натуральные волокна - это волокна, образующиеся биологическим путём (в организме растения, животного) или в ходе геологических процессов без непосредственного участия человека и существующие в природе в готовом виде.

Основными видами натуральных волокон, которые используют для производства тканевых материалов, являются хлопок, лен, шерсть, шелк, абака, сизаль, гелекч, койр, асбест.

Синтетические волокна производят синтезом из более простых веществ (фенола, этилена, ацетилен, метана и др.), полученных из каменного угля, нефти или природного газа.

Основными видами синтетических волокон, которые используют для производства тканевых материалов, являются капрон, анид, спандекс, нитрон, виол, хлорин, поливинилхлорид, стекловолокно, металлические волокна.

К искусственным относятся волокна, нити, получаемые химической переработкой природных высокомолекулярных соединений.

Основными видами искусственных волокон, которые используют для производства тканевых материалов, являются вискозное, медно-амидное, ацетатное, триацетатное, казеиновое, зеиновое и коллогеновое.

Все волокна обладают собственным морфологическим строением, химическими и физическими свойствами, которые позволяют установить их природу посредством микроскопического и иных исследований.

Проведение экспертного исследования микроорганизмов волокнистой природы делится на диагностическое и сравнительное исследование.

Диагностическое исследование представляет собой выявление, анализ и оценку выводов, характеризующих исследуемые волокна, в целях определения природы волокон, класса волокнообразующего полимера (для химических волокон) и других родовых (групповых) признаков, а также выявление, анализ, сравнение и оценка признаков волокон-наслоений и волокон, входящих в состав исследуемых материалов, в целях установления общей родовой (групповой) принадлежности волокон.

Сравнительное экспертное исследование представляет собой выявление, анализ, сравнение и оценка признаков, характеризующих волокнистые материалы и изделия из них, для установления общей родовой (групповой) принадлежности объектов исследования, основные структурные и технологические характеристики волокнистых материалов; исследование красителей, которыми были окрашены объекты.

При сравнительном исследовании изучение цветных волокон проводится большим количеством методик экстракции красителей из окрашенных волокон и их очистка. Для каждого вида волокон применяется своя технология, которая позволяет не разрушить волокно, представленное на экспертизу.

Таким образом, по результатам проведенных исследований эксперт формулирует окончательный вывод, который может быть категорическим положительным, категорическим отрицательным, предположительный (вероятный) и вывод о невозможности решения вопроса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1) Нормативно-правовые акты

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учётом поправок, внесённых Законами РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) / ИПС Консультант плюс.

2. «Гражданский процессуальный кодекс РФ» от 14.11.2002 г. №138 – ФЗ (ред. от 19.12.2016 с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) // «Собрание законодательства РФ», 18.11.2002, №46, ст. 432.

3. «Уголовный кодекс РФ» от 13.06.1996 г. №63 – ФЗ (в ред. от 07.02.2017 г. №18 – ФЗ) // «Собрание законодательства РФ», 17.06.1996, № 25, ст. 254,1.

4. «Уголовно-процессуальный кодекс РФ» от 18.12.2001 г. № 174 – ФЗ (в ред. от 19.12.2016 г.) // «Собрание законодательства РФ», 24.12.2001, № 52 (ч. I), ст. 421.

5. Федеральный закон РФ от 31.05.2001 г. № 73-ФЗ (ред. от 08.03.2015 г.) «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» // «Собрание законодательства РФ», 04.06.2001, № 23, ст. 38.

2) Учебники, монографии и пособия

6. Аверьянова, Т.В. Эксперт. Руководство для экспертов органов внутренних дел и юстиции / Т.В. Аверьянова. – М.: КНОРУС 2003. – 592 с.

7. Аверьянова, Т.В., Белкин Р.С., Корухов Ю.Г., Россинская Е.Р. Криминалистика: Учебник для вузов / Под ред. Р.С. Белкина. – М.: «НОРМА-ИНФРА-М.», 2001 – 990 с.

8. Баранова, Н.В. Химические волокна на основе природных и искусственных полимеров / Н.В. Баранова. – М.: Инфа-М, 2011 – 178 с.
9. Бессонова, Н.Г., Материалы для отделки одежды: Учебное пособие / Н.Г. Бессонова. – М.: Инфра-М, 2015. - 144 с.
10. Бузов, Б.А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности / Б.А. Бузов. – М.: Академия, 2008. – 448 с.
11. Вандер, М.Б. Использование микрочастиц при расследовании преступлений / М.Б. Вандер. – СПб.: Питер, 2001 – 224 с.
12. Вершицкая, Г.В. Собираание материальных следов и их предварительное исследование в ходе процессуальных действий: Учебно-методическое пособие / Г.В. Вершицкая. – Саратов: СЮИ МВД России, 2010. – 132 с.
13. Волохова, О.В. Криминалистика: Учебник / О.В. Волхова, Н.Н. Егорова, М.В. Жижига. – М.: Проспект, 2011. – 282 с.
14. Гусейнова, Т.С., Товароведение и экспертиза швейных и трикотажных товаров / Т.С. Гусенова. – М.: Экономика, 2008. – 288 с.
15. Драпкин, Л. Я. Криминалистика: учебник для вузов / Л. Я. Драпкин. – М.: Проспект, 2013. – 663 с.
16. Жихарев, А. П. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности: учебник для студентов вузов / А. П. Жихарев, Д. Г. Петропаловский, С. К. Кузин, В. Ю. Мишаков. – М.: Академия, 2004. – 448 с.
17. Зинин А.М., Майлис Н.П. Судебная экспертиза: Учебник. М.: Право и Закон, 2002. – 320 с.
18. Ипатова, И.А. Криминалистика: Учебно-методический комплекс / И.А. Ипатова. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2008. – 558 с.
19. Ищенко, Е.П. Криминалистика: Курс лекций / Е.П. Ищенко. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 416 с.
20. Калмыкова, Е.А., Материаловедение швейного производства: Учеб.пособие / Е.А. Калмыкова. М.: Выш.шк., 2009. – 412 с.

21. Криминалистика: Учебник для вузов / Т.В. Аверьянова, Р.С. Белкин, Ю.Г. Корухов, Е.Р. Россинская // под ред. заслуженного деятеля науки РФ, проф. Р.С. Белкина. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Норма, 2005. – 992 с.
22. Криминалистическое исследование волокнистых материалов и изделий из них: Методическое пособие для экспертов. М.: ВНИИСЭ. 1983. Вып 1, 2.
23. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: учебник для вузов. Т. 1 - 3. – М.: МГУ, 2001. – 248 с.
24. Крючкова, Г. А. Технология и материалы швейного производства: Учебник для начального проф. образования / Г. А. Крючкова. – М.: Академия, 2003. – 378с.
25. Кукин Г. Н., Соловьев А. Н. Текстильное материаловедение / Г.Н. Кункин. – М.: Легкая индустрия, 2002. – 216с.
26. Митричев, В.С. Основы криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них / В.С. Митричев, В.Н. Хрусталева. – СПб.: Питер, 2003. – 591 с.
27. Неверов, А.Н., Практикум по товароведению и экспертизе промышленных товаров: учеб. пособие для вузов / Неверов А.Н. – М.: Академия, 2005. – 206 с.
28. Нестеров, А.В. Основы экспертной деятельности / А.В. Нестеров. – М.: Проспект, 2009. – 372 с.
29. Плесовских, Ю.Г. Судебно-экспертное исследование: правовые, теоретические, методологические и информационные основы производства / Ю.Г. Плесовских. – М.: Юрист, 2008. – 212 с.
30. Савельева, М.В. Криминалистика: учебник для вузов / М.В. Савельева / под ред. М.В. Савельевой. – М.: Издательский Дом «Дашков и К», 2009. – 608 с.

31. Савенко, В. Г. Основы криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий: учебное пособие / В. Г. Савенко. – М.: ЭКЦ МВД РФ, 1993. – 84 с.

32. Современные возможности судебных экспертиз: методическое пособие для экспертов, следователей и судей. – М.: РФЦСЭ, 2000. – 144 с.

33. Судебная экспертиза. Типичные ошибки / Под редакцией Е.Р. Россинской. – М.: Проспект, 2010. – 464 с.

34. Толстов, В. Ф. Экспертизы на предварительном следствии / В.Ф. Толстов. — М.: ГУ ЭКЦ МВД России 2002. – 219 с.

35. Хрусталева, В.Н. Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий: курс лекций / В.Н. Хрусталева, В.М. Райгородский. – Саратов: СЮИ МВД России, 2003. – 186 с.

36. Хрусталева, В.Н., Трубицын Р.Ю. Участие специалиста-криминалиста в следственных действиях./ В.Н. Хрусталева. – СПб.: Питер., 2008. – 208 с.

37. Цветкова, Н.Н. Текстильное материаловедение: учеб. пособие / Н.Н. Цветкова. – СПб: Издательство «СПБКО», 2011. – 172 с.

3) Статьи

38. Карагодин В.Н. Осмотр места происшествия, обыск или выемка / В.Н. Карагодин // Российский юридический журнал. – 2012. - № 5. – С. 128-132.

49. Кочубей А.В., Коновалов Г.Г., Дикалова И.В. Определение специалистом параметров волокон при сравнительном исследовании текстильных материалов // Инф. Бюллетень. № 11.- М., 2000. - С.41-44.

40. Чеботарев, Р. А. Проблемы осмотра места происшествия по делам об убийствах / Р. А. Чеботарев // Общество: политика, экономика, право. – 2013. – № 3. – С. 80 – 82.