

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

На правах рукописи

**УСОЛЬЦЕВА ДАРЬЯ ВИТАЛЬЕВНА**

**Предварительное и экспертное исследование бытового  
(сортового) стекла и изделий из него**

направления подготовки 40.05.03 «Судебная экспертиза»

**юридического факультета СГУ им. Н.Г. Чернышевского**

Автореферат дипломной работы

Научный руководитель

к. т. н., доцент В.В. Зайцев

Зав. кафедрой уголовного процесса,

криминалистики и судебных экспертиз

к. ю. н., доцент С.А.Полунин

Саратов 2018

В настоящее время осколки и изделия из сортового стекла как объекты экспертного исследования становятся все более распространенными. Растет число преступлений, в которых в качестве вещественных доказательств выступают объекты из стекла, появляются новые виды и составы сортового стекла, а также изделия из них, которые не были должным образом исследованы. В связи с этим действующие методики требуют уточнения и проверки, что и подтверждает **актуальность** выбранной темы.

**Цель** дипломной работы заключается в оптимизации существующей методики предварительного и экспертного исследования изделий из сортового стекла и их осколков. Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- проанализировать существующие методики экспертного исследования стекла;
- исследовать свойства сортового стекла;
- проанализировать технологию производства сортового стекла;
- провести собственные эмпирические исследования наиболее часто встречающихся в экспертной практике осколков и изделий из сортового стекла;
- на основе полученных эмпирических данных сформулировать выводы и рекомендации для оптимизации существующих методик.

**Предметом** дипломной работы являются закономерности возникновения и сохранения признаков, позволяющих отнести исследуемые объекты к классу сортового стекла, определить вид стеклянного изделия, а также определить принадлежность осколков конкретному изделию.

**Объектами** данной работы являются изделия из сортового стекла и их осколки.

**Научная новизна** работы заключается в том, что исследованию будут подвергаться составы и образцы сортового стекла, которые ранее не были исследованы с применением научных методов.

**Практическая значимость** заключается в том, что полученные данные смогут использоваться при применении существующих методик в процессе исследования как сортового, так и других видов стекла.

В процессе написания дипломной работы были применены такие методы исследования, как метод оптической микроскопии, исследования в отраженных УФ-лучах, поляризованном свете, рефрактометрический метод анализа, рентгенофлуоресцентный метод.

Работа состоит из введения, двух взаимосвязанных глав, разделенных на отдельные параграфы, заключения и приложений.

### **Основное содержание работы**

**В первой главе** рассматриваются теоретические основы предварительного и экспертного исследования бытового (сортового) стекла. Отмечается, что технология производства стекла включает 4 основные стадии и 3 дополнительные. К основным относятся: обработка и хранение сырья, приготовление шихты, высокотемпературная варка шихты и получение расплавленной стекломассы, формование и отжиг изделия. К дополнительным стадиям относятся: горячая и холодная химическая и механическая обработка, упрочнение и окрашивание. Сырьевые материалы, используемые в стекольной промышленности, подразделяются на 2 группы. В первую группу входят основные сырьевые материалы, которые включают в себя искусственные и природные материалы. В них содержатся компоненты, которые позволяют получать определенный оксидный состав, обеспечивают необходимый температурно-временной режим варки, способ формования стекла, режим отжига и определяют физико-химические свойства стеклянных изделий. Ко второй группе относятся вспомогательные компоненты – это соединения, которые участвуют в процессах осветления, окрашивания и глушения. Также они регулируют кислотно-основные и цветовые характеристики стекла.

Формование стеклянных изделий может осуществляться несколькими методами: выдувание, прессовывдувание, прессование и вытягивание.

*Во втором параграфе* данной главы рассматриваются классификации изделий из сортового стекла согласно базе данных ТН ВЭД ЕАЭС и ГОСТ 24315-80 «Посуда и декоративные изделия из стекла».

*В третьем параграфе* приводятся сведения о приемах и методах обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования объектов из сортового стекла на месте происшествия. Отмечается, что объекты из сортового стекла могут выступать как в качестве объектов преступного посягательства, так и в качестве орудий совершения преступлений. Поиск стеклянных объектов ведется с учетом обстоятельств совершенного преступления. Обнаруженные объекты фиксируются описанием в протоколе, а также фотографированием и закреплением на объекте-носителе. Приводятся правила изъятия осколков и изделий из стекла, позволяющие провести изъятие без угрозы утраты ценной информации о преступлении. Так же рассматриваются характеристики стеклянных объектов, такие как: форма, цвет, оттенок, размерные характеристики, природа осколков, признаки, позволяющие ориентировочно определить родовую принадлежность осколков, причины разрушения стеклянного изделия, показатель преломления, и методы их исследования.

*В четвертом параграфе* рассмотрены возможности экспертного исследования осколков и изделий из сортового стекла, приводится примерный перечень вопросов диагностического и идентификационного характера, которые ставятся на разрешение экспертизы. Указываются характеристики исследуемых объектов, устанавливаемые в процессе производства экспертиз, и методы их исследования.

**Вторая глава** работы посвящена эксперименту, проводимому в лабораторных условиях. Для исследования морфологических особенностей объектов из сортового стекла в лабораторных условиях была собрана коллекция из десяти стеклянных изделий. По плану эксперимента планировалось исследовать следующие объекты: вазу для цветов; бокал для шампанского; декоративный элемент в виде цветка, ранее располагавшийся

на заколке для волос; декоративную фигурку в виде слона; рюмку; плафон люстры; тарелку; подсвечник; больонницу; крышку для сахарницы. Эксперимент проводился, чтобы понять, какие виды поверхностей образуются при механическом и термическом разрушении стеклянных объектов. В ходе эксперимента все объекты собранной коллекции были подвергнуты механическому разрушению посредством молотка, 9 объектов подвергались механическому разрушению способом сверления (использовалось специальное сверло для стекла), все объекты подвергались термическому воздействию путем нагревания в духовом шкафу бытовой плиты и паяльником. Декоративная фигурка в виде слона не подвергалась сверлению из-за ее малых размеров.

Эксперимент проводился в следующих условиях:

- в лаборатории в дневное время при естественном и искусственном освещении, температура в лаборатории составляла 24°C;
- фотографирование осуществлялось на цифровую фотокамеру «Nikon D5100» при естественном и искусственном освещении;
- размеры объектов измерялись с помощью штангенциркуля ШЦ-1 с точностью измерений до 0,1 мм;
- исследование проводилось с помощью микроскопа МБС-10 (увеличение до 56х), микроскопа поляризационного проходящего света «Альтами ПОЛАР 2», рефрактометра «ИРФ-454 Б2М», рентгено-флуоресцентного спектрометра «Oxford ED 2000».

Для удобства все осколки были разбиты на 10 групп в зависимости от стеклянного изделия, от которого они произошли, и пронумерованы от 1 до 29.

В процессе эксперимента было установлено, что декоративная фигурка в виде слона не претерпела каких-либо изменений в результате термического воздействия кроме появления наслоения вещества светло-серого цвета в месте воздействия нагревательного элемента паяльника. Из всех представленных стеклянных объектов только на осколке плафона появились

следы термического разрушения в процессе нагревания его в духовом шкафу бытовой плиты. Остальные объекты не изменились, поэтому были подвергнуты нагреванию паяльником с последующим резким охлаждением в холодной воде.

В результате исследования были выявлены следующие признаки механического разрушения путем удара молотка для объектов из сортового стекла:

1. Осколки имеют форму многоугольников с острыми краями;
2. Возле краев осколков имеются сколы;
3. Поверхность излома характеризуется преимущественно зеркальной зоной, но могут встречаться участки с равным соотношением ширины зеркальной и шероховатой зон;
4. Если объект при ударе не разрушился, в месте удара образуются радиальные трещины, выходящие из одного центра.

Признаки механического разрушения путем сверления для объектов из сортового стекла:

1. Осколки имеют форму многоугольников с острыми краями;
2. След сверления представляет собой сквозное или несквозное отверстие с рельефом в виде хаотично расположенных неровностей, от которого могут исходить радиальные трещины;
3. В следе сверления могут просматриваться признаки рабочей части инструмента в виде концентрических и радиальных трасс;
4. В случаях разрушения объекта следы сверления могут выглядеть как полукруглые углубления на поверхности излома осколков или скопление сколов с исходящими из него радиальными трещинами;
5. Входное отверстие следа сверления характеризуется сколами, расположенными по его окружности;
6. Входное отверстие следа сверления шире его дна или выходного отверстия, несквозной след сверления конусообразный.

Были выявлены следующие признаки термического разрушения для объектов из сортового стекла:

1. Следы термического разрушения на нераспавшихся на отдельные осколки объектах имеют вид трещин с ответвлениями;
2. При локальном нагреве участка стеклянного объекта на трещинах может наблюдаться утолщение, которое обычно является центром термического воздействия;
3. При локальном нагреве участка стеклянного объекта с последующим его разрушением на поверхностях излома осколков в области нагрева наблюдаются участки с широкой шероховатой зоной;
4. Трещины не поверхностные, а проходят через толщу стекла;
5. При нагреве стеклянных объектов паяльником в месте нагрева может наблюдаться наслоение вещества светло-серого цвета с металлическим блеском.

Автором отмечается, что кроме морфологических особенностей и природы объектов были определены: показатель преломления стекла, наличие или отсутствие поляризации в поляризованном свете и УФ-люминесценции в УФ-лучах, элементный состав представленных объектов.

Определение показателей преломления показало, что исследуемые объекты из сортового стекла имеют значения показателей преломления от 1,6001 до 1,6008.

Наличие и отсутствие поляризации в поляризованном свете определялось при помощи поляризационного микроскопа, имеющегося в лаборатории. В результате исследования было установлено, что все объекты не имеют поляризации.

Наличие и отсутствие УФ-люминесценции определялось при помощи УФ-осветителя, имеющегося в лаборатории. В результате проведенного исследования было установлено, что все объекты не обладают люминесценцией в УФ-лучах.

Исследованию элементного состава подверглись не все объекты, так как рентгено-флуоресцентный спектрометр «Oxford ED 2000» дает возможность исследовать только объекты размером от 50 до 100 мм, поэтому декоративная фигурка в виде слона и декоративный элемент в виде цветка не анализировались. В результате исследования элементного состава осколков сортового стекла установлено, что все представленные стеклянные объекты различаются по своему составу. В качестве наименее часто встречающихся элементов можно назвать марганец (Mn), никель (Ni), рубидий (Rb), мышьяк (As), свинец (Pb), титан (Ti), олово (Sn), хром (Cr), кобальт (Co) и серебро (Ag). Автор отмечает, что из полученных в результате данного исследования спектров была сформирована коллекция спектров элементного состава осколков сортового стекла. Так же была сформирована фотоколлекция признаков механического и термического разрушения сортового стекла

**Заключение** работы отражает основные выводы автора, сделанные в процессе всего выпускного исследования. Отмечается, что решением поставленных задач была достигнута цель дипломной работы в оптимизации существующей методики предварительного и экспертного исследования объектов из сортового стекла. Так же были усовершенствованы собственные знания и навыки в области экспертного исследования стекла и изделий из него.