

**БЮРО СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
«КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №122 им. Л.Г. СОКОЛОВА»  
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА**

*На правах рукописи*

**САШКО**  
Сергей Юрьевич

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА  
ПОВРЕЖДЕНИЙ И СЛЕДОВ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ С  
РЕЗИНОВОЙ СЛЕДОБРАЗУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ**

Специальность 14.03.05 – судебная медицина

Диссертация на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Научный консультант:  
доктор медицинских наук,  
профессор В. Д. Исаков

Санкт-Петербург

2014

## **СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ДИССЕРТАЦИИ**

СМЭ – судебно-медицинская экспертиза

УФЛ – ультрафиолетовые лучи

ИКЛ – инфракрасные лучи

РФА (РФСА) – рентгенофлуоресцентный (спектральный) анализ

ЭСА – эмиссионный спектральный анализ

Автомобильная шина (покрышка) – резиновая металло-тканевая оболочка, устанавливаемая на обод колеса

Протектор – составная часть шины

Беговая поверхность шины – поверхность качения шины (поверхность протектора покрышки), контактирующая с дорожным покрытием

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

|  |    |
|--|----|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....  | 8  |
| <b>Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....   | 16 |
| 1.1. Общая характеристика повреждений, причинённых тупыми предметами .....   | 16 |
| 1.2. Особенности повреждений тупыми твердыми предметами на теле и одежде пострадавших и возможности их судебно-медицинской экспертизы .....                  | 20 |
| 1.3. Методы исследования повреждений на одежде и теле пострадавших, причиненных тупыми твердыми предметами .....   | 25 |
| 1.4. Современные аспекты судебно-медицинской диагностики повреждений, причиненных тупыми твердыми предметами с резиновой слеодообразующей поверхностью ..... | 32 |
| <b>Глава 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....  | 52 |
| 2.1. Общая характеристика объектов исследования .....  | 52 |
| 2.2. Методика нанесения и изучения экспериментальных повреждений носковой частью образцов изучаемых моделей обуви .....                                      | 55 |
| 2.3. Методика причинения и изучения экспериментальных повреждений от перекатывания объектов колесами автотранспортных средств .....                          | 58 |
| 2.4. Определение металлов на имитаторах одежды и биологических объектах контактно-диффузионным методом исследования .....                                    | 59 |
| 2.5. Методика определения металлов на имитаторах одежды и биологических объектах с помощью рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) .....                       | 60 |
| 2.6. Методика эмиссионно-спектрального определения металлов в области следов-повреждений на имитаторах одежды и биологических объекта .....                  | 62 |

|  |    |
|--|----|
| 2.7. Методика изготовления и изучения микропрепаратов кожи биоманекенов .....  | 65 |
| 2.8. Методика обнаружения и исследования инородных микрочастиц резины в зонах следов-повреждений, причиненных изучаемыми предметами травмы .....                                     | 66 |
| 2.9. Метод вычисления дифференциально-диагностических коэффициентов .....  | 69 |
| 2.10. Метод «слепого» эксперимента .....   | 70 |
| 2.11. Сравнительные методы исследований .....  | 71 |
| 2.12. Методы статистической обработки результатов исследований .....   | 72 |
| 2.13. Метод экспертных оценок .....  | 72 |
| <b>Глава 3. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ, ПРИЧИНЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИМ И НЕБИОЛОГИЧЕСКИМ ОБЪЕКТАМ НОСКОВОЙ ЧАСТЬЮ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБУВИ НА РЕЗИНОВОЙ ПОДОШВЕ .....</b> |    |
| <b>73</b>  |    |
| 3.1. Судебно-медицинская оценка основных показателей смертельной травмы от повреждений тупыми твердыми предметами в крупном городе в 2009-2010 годах .....                           | 73 |
| 3.2. Химический (элементный) состав образцов следообразующей поверхности изучаемых предметов .....   | 80 |
| 3.3. Характеристика повреждений на имитаторах одежды, причиненных носковой частью бытовых моделей обуви .....  | 81 |
| 3.4. Сохраняемость следов-повреждений на имитаторах тканей одежды, причиненных носковой частью изучаемых моделей обуви в зависимости от сроков хранения объектов .....               | 92 |
| 3.5. Судебно-медицинские особенности повреждений, причиненных биологическим объектам изучаемыми моделями обуви .....   | 95 |
| 3.6. Особенности повреждений, причиненных биологическим  |    |

|   |     |
|---|-----|
| объектам через имитаторы одежды .....   | 101 |
| 3.7. Примеры судебно-медицинских экспертиз повреждений,<br>причиненных стопой ноги, обутой в плотную обувь на резиновой<br>подошве .....  | 103 |
| <b>Глава 4. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ДИАГНОСТИКА ФАКТА<br/>ПРИЧИНЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИМ И<br/>НЕБИОЛОГИЧЕСКИМ ОБЪЕКТАМ ПРИ ПЕРЕКАТЫВАНИИ<br/>КОЛЕСАМИ РАЗЛИЧНЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ<br/>СРЕДСТВ .....</b> | 115 |
| 4.1. Судебно-медицинская оценка основных показателей смертельной<br>автомобильной травмы в крупном городе в 2009-2010 годах .....   | 115 |
| 4.2. Результаты исследования химического (элементного) состава<br>различных образцов автомобильных шин .....  | 122 |
| 4.3. Характеристика повреждений на тканях одежды, причиненных<br>при перекатывании различных автотранспортных средств .....   | 123 |
| 4.4. Сохраняемость следов-повреждений на тканях одежды<br>причиненных при перекатывании различными колесами<br>автотранспортных средств .....   | 144 |
| 4.5. Судебно-медицинская диагностика повреждений, причиненных<br>биологическим объектам при перекатывании колесами различных<br>автотранспортных средств .....  | 149 |
| 4.6. Судебно-медицинская оценка влияния дорожного покрытия на<br>результаты исследования .....  | 155 |
| 4.7. Судебно-медицинские особенности повреждений биологических<br>объектов, причиненных перекатыванием колесами автотранспортных<br>средств через ткани одежды .....                                      | 158 |
| 4.8. Примеры судебно-медицинских экспертиз повреждений от<br>перекатывания колеса автотранспортного средства через тело<br>пострадавшего .....  | 161 |
| <b>Глава 5. ВОЗМОЖНОСТИ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ</b>   |     |

|   |            |
|---|------------|
| <b>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОВРЕЖДЕНИЙ<br/>ПРЕДМЕТАМИ С РЕЗИНОВОЙ СЛЕДООБРАЗУЮЩЕЙ<br/>ПОВЕРХНОСТЬЮ НА ОДЕЖДЕ И КОЖНЫХ ПОКРОВАХ<br/>ПОСТРАДАВШИХ .....</b>  | <b>170</b> |
| 5.1. Возможности дифференциальной диагностики следов от различных объектов с резиновой следообразующей поверхностью и особенностей причиненных ими повреждений .....  | 170        |
| 5.2. Примеры судебно-медицинских экспертиз, связанных с дифференциальной диагностикой повреждений, причиненных ногой, обутой в плотную обувь на резиновой подошве .....   | 173        |
| 5.3. Дифференциальная диагностика вида колеса автотранспортного средства при перекаtywании через тело пострадавшего .....   | 180        |
| 5.4. Судебно-медицинская экспертиза, связанная с дифференциальной диагностикой вида колеса автотранспортного средства .....   | 184        |
| 5.5. Возможности дифференциальной диагностики направления движения колеса автотранспортного средства при перекаtywании через тело пострадавшего .....   | 187        |
| 5.6. Судебно-медицинская экспертиза, связанная с установлением направления движения колеса автотранспортного средства при перекаtywании через тело пострадавшего .....  | 193        |
| 5.7. Дифференциальная судебно-медицинская диагностика массы автотранспортного средства по повреждениям кожи .....   | 197        |
| 5.8. Возможности дифференциальной диагностики признаков изношенности резиновой следообразующей поверхности, а также направления движения колеса автотранспортного средства путем микрологической экспертизы ..... | 205        |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>   | <b>213</b> |
| <b>ВЫВОДЫ .....</b>   | <b>238</b> |

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.**

|   |     |
|---|-----|
| Исследование следов и повреждений, причиненных объектами<br>с резиновой слеодообразующей поверхностью ..... | 241 |
| <b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....  | 247 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....   | 270 |

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность темы и степень ее разработанности**

Повреждения тупыми твердыми предметами составляют 45-80% смертельной и до 87% несмертельной травмы (Исаков В.Д. и др., 1997).

Анализ работы медико-криминалистического отделения Бюро судебно-медицинской экспертизы ФГБУЗ Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России показал, что экспертизы и исследования, связанные с причинением смертельных повреждений тупыми твердыми предметами, в том числе с резиновой слеодообразующей поверхностью, составили 65% в 2010 году и 54% в 2011 году от числа всех проведенных экспертиз и исследований.

Таким образом, следует согласиться с рядом авторов (Виноградов И.В., 1991; Чарный В.И., 1998; Попов В.Л. и др., 1999; Максимов А.В., 2011; Лопатин Р.С., 2011 и др.), что повреждения твердыми тупыми предметами были и остаются наиболее распространенным видом механической травмы.

Экспертная практика показывает, что наряду с другими тупыми предметами, повреждения потерпевшим наносятся орудиями естественной защиты - ногами, обутыми в плотную обувь, в том числе различные модели бытовой обуви на резиновой подошве. Возникающие при этом повреждения на кожных покровах человека в большинстве случаев бывают неспецифичными и малоинформативными, поскольку узкогрупповые и индивидуальные признаки слеодообразующей поверхности предмета травмы, как правило, визуально не отображаются в морфологических признаках повреждений.

Автомобильная травма до сих пор является одним из самых частых видов травмы тупыми предметами, а показатель смертности граждан России при дорожно-транспортных происшествиях одним из самых высоких среди стран Европы и США (Якунин С.А., 2007).

По данным А.А. Матышева (1969, 1998) переезд колесом автомобиля через тело пострадавшего, как вид автомобильной травмы, стоит по частоте

встречаемости на втором месте, уступая лишь удару частями движущегося автомобиля при столкновении с пешеходом.

Повреждения кожных покровов человека, внутренних органов и костей скелета, считающиеся характерными для перекатывания тела пострадавшего колесом автомобиля, встречаются непостоянно и зависят от многочисленных случайных факторов. След протектора беговой или боковой поверхности автомобильной шины в части случаев визуально вообще не отображается на одежде и кожных покровах пострадавших или не различим на тканях одежды темных цветов.

Судебные медики испытывают сложности при производстве экспертиз, связанных с дифференциальной диагностикой повреждений тупыми предметами с резиновой следообразующей поверхностью в связи с неразработанностью проблемы, тогда как у судебно-следственных органов возникает множество сложных и специфических вопросов, связанных с обстоятельствами и механизмом причинения травмы стопой ноги, обутой в плотную обувь на резиновой подошве, а также при установлении вида автотранспортного средства (грузовое, легковое), его массы и направления движения при перекатывании через тело пострадавшего.

В тоже время, до сих пор не изучен химический состав резиновой подошвы различных моделей бытовой обуви, резины автомобильных шин отечественного и импортного производства для легковых и грузовых автомобилей, не имеется данных о возможности установления признаков износа резиновой следообразующей поверхности по характеру обнаруженных в зонах следов и повреждений микрочастиц резины.

Отсутствуют так же критерии судебно-медицинской оценки следов и повреждений от воздействия резиновой подошвы различных моделей бытовой обуви, а так же критерии, позволяющие дифференцировать вид (грузовое, легковое) автотранспортного средства, его массу, направление движения автомобиля при перекатывании через тело пострадавшего.

Все вышеизложенное указывает на низкую степень разработанности проблемы и обосновывает необходимость разработки новых и оптимизации

известных критериев судебно-медицинской диагностики повреждений, причиненных указанными видами тупых предметов, а также актуальность избранной темы исследования.

### **Цель работы**

Изучить особенности образования повреждений на теле и одежде человека, причиненных различными объектами с резиновой следообразующей поверхностью, разработать критерии их судебно-медицинской диагностики и оценки.

### **Задачи исследования**

1. Провести анализ основных показателей смертельной травмы от воздействия тупых твердых предметов, в том числе стопы ноги, обутой в плотную обувь на резиновой подошве, а также смертельной автомобильной травмы от перекатывания колесом автотранспортного средства через тело пострадавшего.

2. Изучить элементный состав следообразующих поверхностей резиновой подошвы различных моделей бытовой обуви и различных автомобильных шин отечественного и зарубежного производства для легковых и грузовых автомобилей.

3. Изучить возможность определения признаков износа следообразующей поверхности предметов травмы по морфологическим особенностям микрочастиц резины, обнаруживаемых в зонах следов и повреждений, а также на коже и тканях одежды.

4. Установить устойчивость следов резины в зонах повреждений, причиненных изучаемыми предметами травмы.

5. Определить морфологические особенности повреждений, формирующихся на биологических и небиологических объектах от воздействия изучаемых предметов с резиновой следообразующей поверхностью.

6. Установить возможность диагностики вида автотранспортного средства (легковое, грузовое) и направления его движения при перекатывании через тело пострадавшего по количеству привнесенных в следы химических элементов, свойственных составу резины автомобильных шин.

7. Установить возможность дифференциальной диагностики массы автотранспортного средства по выраженности морфологических изменений кожи при перекатывании колеса автотранспортного средства через бедро биоманекена.

8. Разработать критерии и практические рекомендации по судебно-медицинской экспертизе повреждений различными объектами с резиновой следообразующей поверхностью.

#### **Научная новизна:**

1. Дана судебно-медицинская оценка, определены закономерности формирования и характер следов и повреждений на одежде и теле пострадавших, возникающих от воздействия объектов с резиновой следообразующей поверхностью. Установлено, что особенностью таких следов и повреждений является привнесение в них определенных химических элементов, свойственных составу резины травмирующих предметов.

2. Определен перечень химических элементов, которые являются основными (маркирующими) для состава резиновых подошв различных образцов обуви и автомобильных шин отечественного и зарубежного производства. Эти химические элементы, в большинстве случаев, привносятся при воздействии изученных предметов в области следов и повреждений на биологических и небиологических объектах и подтверждают факт и особенности контакта с резиновой следообразующей поверхностью.

3. Разработаны экспериментальные модели и новые научные подходы к судебно-медицинской диагностике вида автотранспортного средства

(легковое, грузовое), а также его массы по количеству привнесенных химических элементов в следы протекторов автомобильных шин, а также по объему изменений кожи трупов при перекачивании колеса автотранспортного средства через бедро биоманекенов.

4. Расширены возможности микрологической экспертизы для установления признаков износа резиновой следообразующей поверхности изучаемых предметов травмы по количеству и размерам микрочастиц резины, обнаруживаемых в зонах следов и повреждений от воздействия указанными предметами, что является новым диагностическим признаком рельефа (гладкая, шероховатая поверхность) резиновой следообразующей поверхности.

5. Установлено, что длительные сроки хранения (до 6 месяцев) предметов одежды со следами и повреждениями от воздействия объектов с резиновой следообразующей поверхностью не препятствует дальнейшему исследованию этих повреждений при определенных условиях их хранения.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Установлены критерии судебно-медицинской диагностики повреждений и следов, возникающих на коже и одежде пострадавших от воздействия твердых тупых предметов с резиновой следообразующей поверхностью, в частности различных моделей бытовой обуви и различных колес автотранспортных средств (грузовых, легковых, отечественного и зарубежного производства). Это имеет большое значение для решения основной задачи судебно-медицинской экспертизы, связанной с определением орудия травмы, особенностей его следообразующей поверхности и механизма воздействия.

Путем гистологических исследований установлена принципиальная возможность дифференциальной диагностики массы автотранспортного средства по объему повреждений кожи при перекачивании колес автотранспортных средств различной массы через бедро биоманекенов.

Разработаны критерии дифференциальной судебно-медицинской диагностики повреждений различными предметами с резиновой следообразующей поверхностью, а также вида (легковое, грузовое) автотранспортного средства и направления его движения при перекатывании через тело пострадавшего.

Доказана возможность судебно-медицинской диагностики повреждений биологических и небиологических объектов предметами с резиновой следообразующей поверхностью.

### **Методология и методы исследований**

Использована методология разработки экспериментальных моделей по причинению повреждений биологическим и небиологическим объектам предметами с резиновой следообразующей поверхностью. На проведение исследований с биологическим материалом получено разрешение этического комитета КБ №122 ФМБА РФ.

Исследование экспериментальных повреждений осуществлялось следующими методами: визуальным, измерительным, микроморфоскопическим, фотографическим, рентгенологическим, исследование в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах, контактно-диффузионным, спектральными методами (РФСА, ЭСА), метод сравнительного анализа и экспертных оценок.

Полученные результаты исследований подвергались математико-статистической обработке и анализу с последующей апробацией в ходе экспертной практики.

### **Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Общими особенностями следов-повреждений на биологических и небиологических объектах является привнесение в них цинка, железа, алюминия, кальция, кремния, магния и марганца, которые являются маркирующими (идентифицирующими) химическими элементами состава резины следообразующей поверхности автомобильных шин и резиновых подошв бытовой обуви.

2. Морфологическими признаками, характеризующими массу автотранспортного средства при перекаtywании через тело пострадавшего, являются объем и особенности повреждений коллагеновых и эластических волокон дермы (количество, глубина разрывов и образование дефектов ткани). С увеличением массы автомобиля выраженность указанных изменений возрастает.

3. Качественная и количественная оценка особенностей следов-повреждений от колеса автомобиля (химических элементов резины), разработанные дифференциально-диагностические критерии и коэффициенты позволяют определять факт контакта с резиновой слеодообразующей поверхностью протектора, область и поверхность перекаtywания колесом тела потерпевшего, устанавливать вид автотранспортного средства (грузовое, легковое) и направление его движения при перекаtywании через тело пострадавшего.

### **Степень достоверности и апробация работы**

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на заседаниях Санкт-Петербургского научного общества судебных медиков (2005-2011годы), межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы автомобильной травмы» (Республика Карелия, 2011год) и на заседании Ученого Совета ФГБУЗ «Клиническая больница №122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России» от 25.06.12 года., а также на расширенной научно-практической конференции, посвященной 95 – летию Санкт-Петербургского ГБУЗ «Городское Бюро судебно-медицинской экспертизы» от 23-24.05.13 года «Актуальные вопросы профилактики и лабораторной диагностики в судебно-медицинской экспертизе».

Результаты исследований прошли успешную апробацию при производстве судебно-медицинских экспертиз, касающихся повреждений предметами с резиновой слеодообразующей поверхностью.

Высокая степень достоверности результатов работы подтверждается выполнением исследований на сертифицированном оборудовании, соблюдением регламентируемых методик, большим объемом исследованного материала, использованием современных методик математико-статистической обработки данных и всесторонним анализом представительных выборочных совокупностей, а также результатами расследований соответствующих уголовных дел судебно-следственными органами.

## Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Общая характеристика повреждений, причиненных тупыми предметами

**Понятие о тупом предмете.** Способностью причинять повреждения в результате тупого воздействия обладают самые разнообразные предметы, аппараты и устройства: случайные предметы (камень, металлический прут, деревянная доска и др.), тупые орудия и предметы домашнего обихода (молоток, обух топора, швабра и др.), тупое холодное оружие (кастеты, нунчака и др.), движущиеся части станков и машин, части движущегося автотранспорта, в том числе колеса при перекатывании через тело пострадавшего, смещающиеся объекты большой массы и объема при падении на них (грунт, ступени лестничного марша и др.), части тела человека (кулак, стопа, в том числе и обутая в плотную обувь, колено, голова, зубы и др.), части тела животного (рога, копыта, зубы и др.) (Акопов В.И., 1978; Солохин А.А. и др., 1981; Белых А.Н., 1993; Чарный В.И., 1998; Крюков В.Н. с соавт., 1998; Попов В.Л. и др., 1999; Пауков В.С. и др., 2000).

Общим отличительным признаком тупого воздействия является то, что травмирующий агент причиняет повреждение, воздействуя только своей поверхностью (Крюков В.Н., 1985; Попов В.Л., 1994; Попов В.Л. и др., 1999).

Существуют различные классификации тупых твердых предметов, в основу которых положены параметры, характеризующие размеры и форму травмирующей поверхности, рельеф, массу, прочность, упругость, скорость удара и др. (Кустанович С.Д., 1975; Акопов В.И., 1978; Муханов А.И., 1989; Попов В.Л., 1997; Исаков В.Д. и др., 1997; Чарный В.И., 1998; Гедытушев И.А., 2000).

А.А. Солохин с соавт. (1983) считают, что классификация травмирующих и слеодообразующих поверхностей тупых предметов должна включать все известные их особенности, в частности, рельеф, структуру,

форму, различные сочетания граней, ребер и другие свойства, имеющие дифференциально-диагностическое значение.

На наш взгляд, наиболее полно основные показатели, характеризующие травмирующую поверхность, отражены в классификации тупых предметов В.Л. Попова (1999), представленной на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Классификация тупых предметов по характеру их травмирующей поверхности.

По размерам различают ограниченную и неограниченную травмирующие поверхности. Ограниченной считается такая поверхность, границы которой (все или некоторые из них) не выходят за пределы поверхности повреждаемой части тела.

Разделение травмирующих поверхностей на ограниченные и неограниченные имеет важное судебно-медицинское значение для объяснения причин, определяющих форму и размеры образующихся повреждений:

– при ударах предметом с ограниченной ударяющей поверхностью форма и размеры повреждений определяются прежде всего размерами и формой травмирующей поверхности;

– при воздействии предметов с неограниченной поверхностью форма и размеры повреждения будут определяться свойствами поврежденной части тела и массой травмирующего предмета (Попов В.Л., 1997; Исаков В.Д. и др., 1997; Чарный В.И., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

Форма травмирующей поверхности может быть плоской (треугольная, квадратная, прямоугольная и др.); угловатой (в виде двугранного угла и др.); кривой (сферическая, круглая, цилиндрическая и др.) и комбинированной. Рельеф травмирующей поверхности бывает гладким (ровным) и неровным (негладким, шероховатым) (Попов В.Л., 1997; Исаков В.Д. и др., 1997; Попов В.Л. и др., 1999; Хохлов В.В., 2010).

Тупые предметы могут быть мягкими и твердыми, биологической природы (части тела человека и животных) и небиологические (металлические, неметаллические), прочными (хрупкими), упругими (эластичными), с большой массой (тяжелые) и малой массой (легкие) (Акопов В.И., 1978; Исаков В.Д. и др., 1997; Попов В.Л., 1997; Попов В.Л. и др., 1999).

Г.Н. Назаров с соавт. (1994) с точки зрения химической природы подразделяет тупые твердые предметы на металлические и минеральные. К последним авторы относят цемент (бетон), кирпич, известь, стекло, краски, в которых могут присутствовать и металлы.

При судебно-медицинской оценке повреждений, причиненных тупыми твердыми предметами, как отмечает И.А. Гедыгушев (2000), должны учитываться такие параметры, как удельная масса и структура материала, жесткость конструкции, упругость и другие физические свойства, определяющие энергию удара, характер и глубину разрушающего действия.

Таким образом, разнообразие тупых предметов и условия их применения обуславливают морфологические особенности повреждений, причиненных этими предметами.

**Тупое травмирующее воздействие.** Основные варианты механизма травмирующего действия тупых предметов: удар, сдавление, растяжение, трение (Крюков В.Н., 1985; Муханов А.И., 1988; Крюков В.И. и др., 1990; Попов В.Л., 1997; Чарный В.И., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

В.Л. Попов с соавт. (1999) понимает под ударом сложный кратковременный процесс взаимодействия тела (или части тела) человека и тупого предмета, при котором последний оказывает одностороннее импульсное центростремительное действие на тело или часть тела.

В свою очередь, удар может быть высокоскоростным, средним и низкоскоростным, причем характер и выраженность повреждений будут зависеть от сочетания скорости травмирующего предмета, его массы и распространенности поверхности соударения (Янковский В.Э. и др., 1997).

Сдавление – это процесс взаимодействия тела или части тела человека с двумя, как правило, массивными, твердыми тупыми предметами, при котором оба предмета, действуя навстречу друг другу, оказывают на тело или часть тела человека двустороннее центростремительное действие. Из двух сдавливающих предметов один всегда подвижен, другой – чаще всего неподвижен. Время сдавления исчисляется секундами, а в редких случаях – минутами.

Растяжение – процесс, противоположный сдавлению, при котором два твердых предмета оказывают на тело человека центробежное действие. Время растяжения – десятые доли секунды, реже – несколько секунд.

Трение – процесс взаимодействия повреждаемой поверхности тела и повреждающей поверхности тупого твердого предмета, при котором контактирующие поверхности смещаются относительно друг друга (Солохин А.А., 1988; Попов В.Л., 1994; Исаков В.Д. с соавт., 1997; Чарный В.И., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

Вариант травмирующего воздействия определяет сущность повреждений. Так, типичным для ударного действия будут ушибленные раны, вдавленные переломы; для сдавления – уплощение части тела, размятие органов и тканей; для растяжения – рваные раны, отслойка кожи;

для трения – обширные осаднения. В то же время некоторые виды повреждений могут быть следствием разных вариантов травмирующего действия или их сочетания (Попов В.Л., 1997; Исаков В.Д. и др., 1997; Чарный В.И., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

Следы механического действия, как отмечают В.В. Хохлов (2010), подразделяются по пространственным формам на объемные, имеющие три измерения (длина, ширина, высота) и поверхностные, имеющие два измерения (длина и ширина), то есть следы-наслоения и следы-отслоения. По степени различимости следы бывают видимые, слабо видимые и невидимые.

## **1.2. Особенности повреждений, причиненных тупыми твердыми предметами на биологических и небιологических объектах и возможность их судебно-медицинской экспертизы**

**Повреждения от тупого воздействия на теле человека.** От действия тупых предметов образуются все виды механических повреждений: ссадины, кровоподтеки, раны, переломы и др. (Авдеев М.И., 1976; Заславский Г.И., 1997; Попов В.Л., 1997; Крюков В.Н. и др., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

Ссадина – поверхностное повреждение кожи, не распространяющееся глубже ее сосочкового слоя. Форма ссадин может быть разнообразной и зависит от формы травмирующей поверхности тупого предмета и механизма образования ссадины (Науменко В.Г. и др., 1977; Акопов В.И., 1978; Попов В.Л., 1994; Крюков В.Н., 1998; Попов В.Л. и др., 1999). По характеру и виду ссадины можно судить о факте травмы, числе травмирующих воздействий, месте приложения силы, давности травмы, форме и рельефе травмирующей поверхности, направлении воздействия повреждающего предмета (Тайков А.Ф., 1952; Муханов А.И., 1988; Попов В.Л., 1997; Крюков В.Н., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

Кровоподтек – кровоизлияние, пропитывающее подкожную жировую клетчатку, который возникает вследствие разрывов мелких сосудов при ударах тупым предметом с энергией 130-160 Дж (Попов В.Л., 1994; Крюков

В.Н., 1998; Попов В.Л. и др.,1999). Кровоподтеки отражают факт травмы, число травмирующих воздействий, место приложения силы, давность травмы, форму, размеры и рельеф травмирующей поверхности тупого предмета (Муханов А.И., 1998; Попов В.Л.,1997; Попов В.Л. и др.,1999; Langen R.P. et al., 1989).

Раной называются повреждения, распространяющиеся глубже сосочкового слоя кожи. Раны возникают при ударе силой 150-200 Дж, когда происходят локальные разрывы и размозжения мышечной ткани, а при энергии удара свыше 200 Дж происходит и размозжение подкожной жировой клетчатки и отслоение кожи (Громов А.П. и др., 1977; Крюков В.Н.,1998). Раны, образующиеся от действия тупых твердых предметов, подразделяются на ушибленные, рваные, рвано-ушибленные и укушенные (Попов В.Л., 1994, 1997; Исаков В.Д. с соавт.,1997; Попов В.Л. с соавт.,1999; Пауков В.С. и др., 2000).

Общими признаками ушибленной раны являются: неровные, осадненные, кровоподтечные, нередко размозженные края, наличие в ее глубине соединительно-тканых перемычек, вывернутых луковиц волос, в ряде случаев инородных микрочастиц. Рваная рана, за исключением неровности краев, не обладает этими признаками (Авдеев М.И., 1976; Науменко В.Г. и др., 1977; Касатеев А.В., 1989; Исаков В.Д. и др., 1997; Чарный В.И., 1998; Крюков В.Н., 1998).

Ушибленные раны чаще возникают там, где к поверхности кожи близко прилежит кость. Характер ушибленных ран, возникающих от действия ограниченной поверхности тупого предмета, во многом зависит от формы и размеров этой поверхности (Попов В.Л. и др.,1999). Ребро тупого предмета причиняет раны прямолинейной формы, квадратная и прямоугольная травмирующие поверхность образуют раны Г- или П-образной формы, треугольная - углообразной, круглая и овальная – С-образной. Края таких ран обычно имеют узкое осаднение (Касатеев А.В. и др., 1990; Попов В.Л.,1994, 1997; Исаков В.Д. и др.,1997, 1998; Попов В.Л. и др., 1999; Хохлов В.В., 2010).

Переломами называются повреждения кости или хряща. Различают переломы, возникающие от непосредственного контактного травмирующего действия (прямые переломы) и от опосредованного действия (непрямые переломы или переломы «на протяжении»). Дифференциальным признаком отличия таких переломов является обнаружение признаков сжатия и растяжения на поверхностях костей в сопоставлении с локализацией места приложения силы (Попов В.Л., 1997; Исаков В.Д. и др., 1997; Попов В.Л. и др., 1999; Хохлов В.В., 2010).

Оскольчатые переломы обычно возникают при ударах массивными тупыми предметами, частями автотранспорта, при падении с высоты, а также при сдавлении головы тяжелыми тупыми предметами (Муханов А.И., 1989; Крюков В.Н. и др., 1998; Чарный В.И., 1998; Попов В.Л. и др., 1999). При ударах по грудной клетке в месте приложения силы возникают прямые переломы ребер, а непрямые переломы возникают на удалении от места приложения силы (Попов В.Л., 1994, 1997; Крюков В.Н. и др., 1996, 1998; Попов В.Л. и др., 1999; Хохлов В.В., 2010). При сдавлении грудной клетки в передне-заднем направлении локальные (прямые) переломы ребер возникают по передней поверхности, а непрямые (конструкционные) по подмышечным линиям грудной клетки (Винокурова С.Е., 1995).

Переломы позвоночника при ударах тупыми твердыми предметами чаще имеют место при транспортных происшествиях. Локальные удары приводят к образованию поперечных или оскольчатых переломов тел и отростков позвоночника. Наиболее опасны переломы в шейном отделе позвоночника («хлыстообразные переломы»), возникающие вследствие инерционного перерасгибания, которые сопровождаются повреждениями спинного мозга (Попов В.Л., 1994; Крюков В.Н. и др., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

Судебно-медицинское значение переломов костей определяется возможностью установления факта, места, направления, силы и варианта травмирующего воздействия, количества и последовательности ударов, формы и размеров травмирующей поверхности тупого предмета и давности

травмы (Попов В.Л., 1997; Исаков В.Д. и др., 1997; Попов В.Л. и др., 1999; Schonle Ch., 1989; Adams B.K., 1989; Rogowitz A., 1990; Ueyama M. et al., 1990; Mc. Kee T.R., et al., 1991).

Повреждения внутренних органов при тупой травме достаточно разнообразны, однако их морфологические особенности позволяют весьма ограниченно судить о механизме действия тупого твердого предмета и о его свойствах. Наиболее часто встречаются повреждения головного мозга, сосудов, паренхиматозных и полых органов (Крюков В.Н., 1977, 1998; Попов В.Л., 1997; Исаков В.Д. и др., 1997; Гэскэ А.Н., 1998; Попов В.Л. и др., 1999; Broos P.L. et al., 1989; Baremer F., 1989; Shepherd Y. et al, 1990; Reddy K. et al., 1990; Mentha G. et al, 1990; Gerling Y. et al, 1990; Maxliner H. et al, 1990; Laske A. et al., 1990; Holbach M., 1991).

**Повреждения одежды, причиненные ударами твердых тупых предметов.** Исследование одежды и ее повреждений, как считают В.Д. Исаков и др. (2000), является важным и основополагающим компонентом в работе судебно-медицинских экспертов.

В зонах ударного взаимодействия тупых твердых предметов с различными частями тела, покрытыми одеждой, ее ткани первично соприкасаются с травмирующими предметами. Следы от воздействия тупых твердых предметов в ряде случаев на одежде выявляются легко, в других случаях их определение вызывает определенные трудности и требуют проведения специальных лабораторных исследований (Томилин В.В., 1975; Матышев А.А., 1998; Крюков В.Н. и др., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

Все изменения, выявленные на текстильных тканях, В.И. Акопов (1978) подразделяет на следующие группы:

- 1) разрушение тканей или отдельных нитей;
- 2) нарушение строения ткани;
- 3) посторонние для данной ткани включения в виде следов или наложений.

Разрушение ткани классифицируется, по мнению автора, в зависимости от механизма травмы:

- 1) повреждения, возникающие вследствие перерастяжения - разрывы;
- 2) повреждения от ударов узкими выступающими предметами вследствие перпендикулярного их действия;
- 3) повреждения вследствие трения.

При ударе тупыми предметами одежда может остаться неповрежденной вследствие своей эластичности или нахождения на мягкой подкладке. Характер повреждений одежды, причиненных тупыми предметами зависит также и от особенностей материала. Повреждения легче возникают на хлопчатобумажной ткани, шелке, хуже – на ворсистых и шерстяных тканях.

Противостоят действию тупых предметов капрон и другие синтетические ткани.

При ударах тупыми предметами могут быть выявлены микроморфологические изменения ткани: вдавление, разволокнение нитей системы ткани, одностороннее их отклонение, перемещение волокон (особенно если материал окрашен в разные цвета), спутанность волокон, выступание отдельных волокон к уровню общего разделения ткани, спрессованность, расплюснутость (Кустанович С.Д., 1965; Пашкова В.И. и др., 1975; Прибылева-Марченко С.П. и др., 1976; Громов А.П. и др., 1977; Акопов В.И., 1978; Матышев А.А., 1998).

Однако, выявляемые микроморфологические изменения тканей одежды не являются специфическими и могут возникать от действия различных тупых предметов. В связи с этим, выявление в области следа-повреждения материала следообразующей части травмирующего предмета, а именно отслоившихся микрочастиц этой поверхности, является важнейшей задачей идентификационных экспертиз (Акопов В.И., 1972; Кустанович С.Д., 1975; Томилин В.В., 1975; Попов В.Л. и др., 1999; Perpes Y.A. et al., 1990). В доступной нам литературе мы не встретили данных об изучении микрочастиц резины в зонах следов-повреждений и следов-наложений от воздействия предметов с резиновой следообразующей поверхностью.

### **1.3. Методы исследования повреждений на одежде и теле пострадавших, причиненных тупыми твердыми предметами**

При медико-криминалистическом исследовании повреждений одежды и тела человека, причиненных тупыми твердыми предметами, применяется комплекс лабораторных исследований, основной задачей которых является установление повреждений на объектах экспертизы и предмета травмы (Томилин В.В., 1975; Исаков В.Д. и др., 1997; Попов В.Л. и др., 1999).

Основные методы исследований повреждений на одежде и теле потерпевших при травме тупыми твердыми предметами и последовательность их применения представлены на рис. 1.2.

Применение комплекса лабораторных методов исследования позволяет объективно решать основную задачу судебно-медицинской экспертизы: установления орудия травмы, его особенностей и механизма действия.

Метод непосредственной стереомикроскопии весьма эффективен при травме тупыми предметами и в ряде случаев позволяет выявить детали повреждений и следов на теле и одежде, играющие решающую роль при установлении орудия травмы и механизма его действия (Акопов В.И., 1972; Загрядская А.П. и др., 1980; Попов В.Л., 1997; Заславский Г.И. и др., 1999; Mueller В., 1975).

Большое значение для фиксации выявленных особенностей повреждений ряд исследователей придает различным методам судебной фотографии: макро- и микроскопической, цветной, стереоскопической, фотографированию в видимой и невидимой областях спектра (Заславский Г.И., 1972; Тахо-Годи Х.М., 1975; Дулов А.В., 1978; Попов В.Л., 1985; Матышев А.А., 1998; Прокоп О., 1973).

Для восстановления первоначальной формы повреждений на биологических объектах в настоящее время в судебно-медицинской практике успешно применяется метод, разработанный А.Н. Ратневским (1968, 1972).

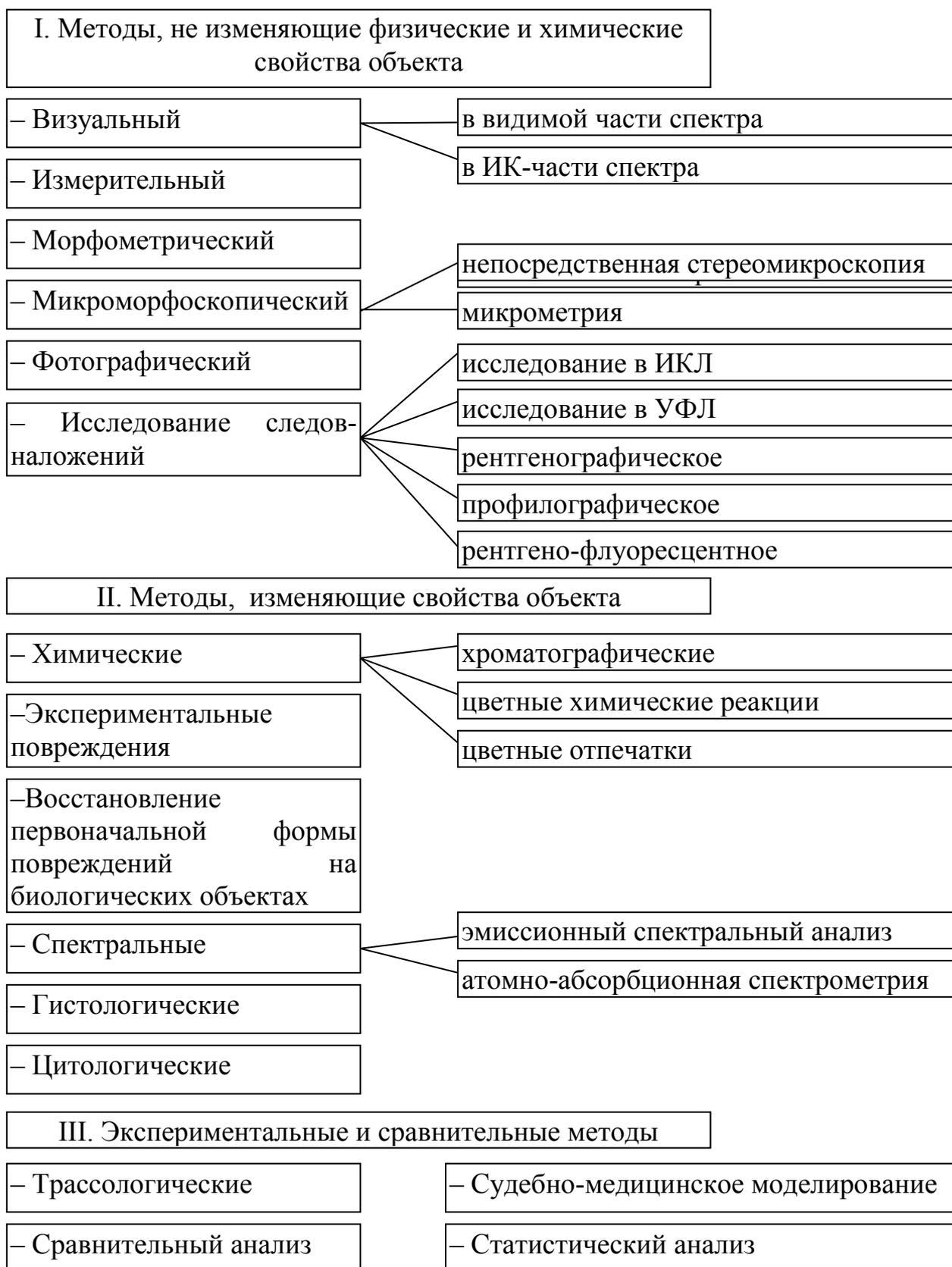


Рис. 1.2. Основные методы медико-криминалистических исследований повреждений одежды и тела при травме тупыми твёрдыми предметами.

Для выявления следов наложений и других следов, сопровождающих травму тупыми предметами, проводится исследование одежды в невидимых лучах спектра (ультрафиолетовом и инфракрасном) (Заславский Г.И., 1972; Грибов М.В., 1975; Матышев А.А., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

А.Е. Мальцев и др. (2000) указывают на важность установления характера травмирующего предмета по исследованию микроследов вещества и микрочастиц травмирующей поверхности твердого тупого предмета. Выявление микрообъектов инородного характера на поверхности кожи и прилежащих мягких тканях, внедрившиеся вследствие ударов различными тупыми предметами, открывает новые диагностические возможности в проведении идентификационных судебно-медицинских экспертиз.

Для выявления инородных микрочастиц, привнесенных в зону следа повреждения с травмирующей поверхности тупого предмета применяется метод рентгенографического исследования в мягких рентгеновских лучах с использованием переносных рентгеновских аппаратов типа "РЕЙС" (Матышев А.А., 1998).

В.О. Плаксин с соавт. (2000) указывают, что рентгенологический метод исследования может сыграть значительную роль и при решении ряда экспертных вопросов, в частности, при определении характера травмирующего орудия, числа, а в некоторых случаях и последовательности нанесения повреждений тупым твердым предметом.

С целью идентификации материала следообразующей поверхности тупого предмета в зонах следов и повреждений на теле и одежде человека устанавливают наличие металлизации. Для решения этой задачи используют контактно-диффузионный метод исследования в различных его модификациях (метод цветных отпечатков) (Виноградов И.В. и др., 1966; Мовшович А.А. и др., 1968; Виноградов И.В., 1975, 1985).

Следует отметить, что химические методы обнаружения металлов не всегда являются эффективными, более надежными и чувствительными являются спектральные методы: рентгенофлуоресцентная спектрометрия, эмиссионный спектральный и атомно-абсорбционный анализы.

Рентгенофлуоресцентный спектральный анализ позволяет получить качественную и количественную информацию об элементном составе образца и в отличие от эмиссионного спектрального анализа обеспечивает полную сохранность исследуемого объекта: его химического состава, физических свойств и параметров. Чувствительность метода находится в пределах 0,0001-0,01%. Отечественный спектрометр «Спектроскан» эффективно используется в судебно-медицинской практике для решения задач аналитического плана в широком диапазоне исследуемых химических элементов (Самойлова Т.М. и др., 1996, 1998; Заславский Г.И. и др., 1997; Бахтияров А.В., 1998; Руднев А.В., 1999).

В.Н. Олейник и др. (2000) указывают на эффективность использования рентгеноспектрального флуоресцентного анализа – для идентификации химических элементов в зонах традиционных судебно-медицинских объектов. Метод ценен тем, что он позволяет одновременно проводить как качественный анализ, так и оценивать в абсолютных и относительных единицах количество привнесенного в зону повреждения металлического наслоения.

В зависимости от конкретного орудия травмы в зонах следов и повреждений на теле и одежде от ударного действия твердых тупых предметов могут возникать следы металлизации, поскольку в момент травмы происходит обтирание поверхности предмета и отложение соответствующих частиц, в том числе и металлических. В области повреждений тупыми предметами методом эмиссионного спектрального анализа можно обнаружить основные компоненты (элементы) ударяющей поверхности предполагаемого орудия травмы по повышенному содержанию привнесенных в зону повреждения частиц материала следообразующей поверхности этого предмета по отношению к контрольным образцам. Если конкретное орудие преступления еще не установлено следствием, то с помощью спектральных методов исследования можно дать предварительную его характеристику, а в ряде случаев идентифицировать его по элементному

составу (Колосова В.М. и др., 1974; Колосова В.М., 1975; Загрядская А.П. и др., 1980; Назаров Г.Н. и др., 1994; Крюков В.Н. и др., 1998).

Процесс установления тождества тупого предмета по внешним признакам, отобразившимся в следе его воздействия, осуществляется с помощью трассологических методов исследования. Объектами для подобных экспертиз являются повреждения и следы контакта тупых предметов с одеждой и телом человека, орудия травмы или их аналоги, объекты для сравнительного исследования и др. Конечной целью трассологического исследования является идентификация конкретного предмета или иного повреждающего фактора, которым причинено повреждение или оставлен след (Кустанович С.Д., 1975; Акопов В.И., 1978; Крюков В.Н. и др., 1998; Томилин В.В., 1998; Заславский Г.И. и др., 1999).

В идентификационных экспертизах часто используется метод моделирования – экспериментального воспроизведения следов и повреждений. Экспериментальные повреждения по возможности наносят в ту область биоманекена, которая по локализации совпадает с повреждением, обнаруженным у пострадавшего. Подобные повреждения моделируют и на одежде потерпевшего или на аналогичных материалах (имитаторах одежды) (Колкутин В.В., 1996; Исаков В.Д. и др., 1997; Матышев А.А., 1998; Гедыгушев И.А., 2000).

Гистологическое исследование – один из самых распространенных и давно вошедших в практику судебной медицины доступных и информативных методов исследования биологических объектов. Объектами судебно-гистологических исследований в случаях травматических воздействий тупыми предметами чаще всего являются ссадины и кровоизлияния, реже - раны (Пермяков К.Н. и др., 1998; Белянин В.Л. и др., 1998; Заславский Г.И., 1999).

При микроскопическом исследовании ссадин может определяться глубина и протяженность повреждений эпидермиса. По ориентации свободных концов фрагментов эпидермиса, сохранивших связь с дермой, в

ряде случаев можно судить о направлении движения предмета, причинившего травму.

При переезде боковой поверхности грудной клетки, поясничной области или нижних конечностей образуется так называемый «первичный щипок». Он возникает вследствие накатывания ведомого колеса, в результате его давящего воздействия и вращательного движения, от растяжения и смещения кожи вниз, в сторону вращения и образования складок кожи.

«Первичный щипок» состоит из двух параллельных ссадин, разделенных неповрежденной кожей. Одна из ссадин более четкая по форме и более глубокая. Микроскопически на этом участке выявляется уплощение сосочкового слоя дермы и соединительнотканых волокон. У нижнего края ссадины эпидермис смещен вниз. В сторону дорожного покрытия (или вращения колеса). Лоскутки эпидермиса у верхнего края направлены вверх, в сторону, противоположную смещению тела по покрытию дороги. Обе ссадины имеют длину, примерно соответствующую ширине протектора колеса (Винокурова С.Е., 1995).

Гистологическое исследование ссадин позволяет также выявить своеобразные изменения коллагеновых и эластичных волокон, установить прижизненное происхождение ссадин по наличию специфических реакций.

При исследовании ран, причиненных тупыми предметами, методами гистологического исследования возможно установление особенностей стенок и дна раны, а также специфических изменений эластических волокон, которые в определенной степени могут свидетельствовать о характере травмирующей поверхности предмета. Иногда в области ран можно выявить инородные микрочастицы следообразующей поверхности предмета травмы (Касьянов М.И., 1954; Томилин В.В., 1975; Акопов В.И., 1978; Науменко В.Е. и др., 1980).

В.И. Акопов (1978) считает, что гистологический метод мало пригоден для определения характера травмирующего орудия, механизма его действия и его целесообразно использовать на последнем этапе исследований с целью подтверждения данных, полученных с помощью других методов. В конечном

виде алгоритм идентификации тупого травмирующего предмета, как отмечает А.В. Касатеев (1994) должен включать этапы отдельного изучения истинных следов-повреждений кожи; сравнительного их исследования; изучение предполагаемого травмирующего предмета и получение экспериментальных следов, оценку результатов исследований.

Наиболее подробно изучено строение кожи кистей и стоп человека и животных (Гончаров И.С., 1985; Гладкова Г.Д., 1966; Гусева И.С., 1985; Хайруллин Р.М., 2003; Хайруллин Р.М. и др., 2005).

Для изучения строения кожи различных частей тела предложено различать эпидермальный гребешок, межгребешковое расстояние, толщину и ширину дермального гребешка, высоту сосочков, а также толщину сосочкового и сетчатого слоев (Blascho A.B, 1987; Babler WY, 1999).

Для количественной оценки пучков волокон дермы был предложен подсчет их сечений на площади  $1\text{мм}^2$  в средней части сетчатого слоя (Печерский А.В. и др, 2008). Данный метод нашел свое применение при идентификационных экспертизах с целью установления регионального происхождения кожи трупов, например при авиационных катастрофах (Макарова В.Н., 1999).

А.С. Обысов (1971) для выяснения упруго-вязких свойств кожи подвергал испытанию участки кожи, взятые из области шеи, груди и живота трупов. Определялась сопротивляемость кожи растяжению и разрыву. Установлено, что наименьшей сопротивляемостью разрыву (от 0,2 до 0,9 кг/мм<sup>2</sup>) и наименьшей растяжимостью (от 46 до 136%) обладает кожа шеи. Наиболее растяжима кожа живота детей 5-9 лет (135-136%).

Однако, многие из указанных критериев не подходят для судебно-медицинской диагностики степени компрессии, разрывов, смещений и деформаций структур кожного покрова, которые должны происходить при сдавлении кожи тупым твердым предметом, в том числе и при перекачивании колеса через тело пострадавшего.

В литературе мы не встретили работ, в которых по гистологическим изменениям кожи проводилась бы дифференциальная диагностика массы

травмирующего предмета, в том числе автомобиля при перекатывании через тело пострадавшего.

#### **1.4. Современные аспекты судебно-медицинской диагностики повреждений, причиненных тупыми твердыми предметами с резиновой слеодообразующей поверхностью**

Ранее автором были изучены особенности повреждений возникающих на биологических и небιологических объектах от воздействия палок резиновых («Аргумент-1»- изделие «ПР-73» и «Аргумент-2» - изделие «ПР-90»), предназначенных для использования службами и подразделениями МВД РФ, охранными предприятиями, а также кирзовым сапогом военного фасона на резиновой подошве и форменным ботинком личного состава МВД РФ типа «Темп» (Сашко С.Ю., 2001)

Экспертными и экспериментальными исследованиями установлено, что твердые, тупые «амортизирующие» предметы с цилиндрической слеодообразующей поверхностью, к которым можно отнести и палки резиновые, при ударах по телу пострадавшего образуют кровоподтеки полосовидной формы. При достаточно сильных ударах этими предметами могут возникать два полосовидных кровоподтека, расположенных параллельно друг к другу по обе стороны от места воздействия. На фоне этих кровоподтеков, в основном по их периферии, могут отмечаться осаднения кожи. При различных вариантах ударных воздействия палками резиновыми объем травматизации сводится к сдавлению подкожной клетчатки, мышц, особенно в областях близкого подлежания к коже костных образований, наличие мелкоточечных и мелкоочаговых кровоизлияний в мягких тканях. На отмеченный механизм образования повреждений указывают и другие исследователи (Кустанович С.Д., 1975; Акопов В.И., 1978; Попов В.Л., 1997; Исаков В.Д. и др., 1997; Чарный В.И., 1998; Попов В.Л. и др., 1999; Попов В.Л. 2010; Reimann W. et al., 1973).

Следует отметить, что экспериментальные данные, экспертная практика и данные литературы свидетельствуют об отсутствии у пострадавших повреждений в виде ран, переломов костей, разрывов связок и мышц, размятий внутренних паренхиматозных органов от контактного взаимодействия палок резиновых (Гедыгушев И.И., 1999).

Установлено, что объем и выраженность повреждений на коже и в мягких тканях при ударах, указанными предметами, по не защищенным одеждой участкам тела, значительно превышают таковой при ударах даже через тонкие материалы. В этих случаях обычно отмечаются мелкие ссадины и точечные кровоизлияния. Плотные материалы одежды могут полностью предохранять кожные покровы от формирования каких-либо видимых следов травмы.

Секционная практика и данные экспертиз потерпевших в случаях нанесения повреждений стопой ноги, обутой в изученные образцы обуви, указывают на причинение различных повреждений: от кровоподтеков и ссадин до переломов костей и разрывов внутренних органов.

Экспериментальное исследование по изучению морфологических признаков повреждений, причиненных ударами изучаемых предметов по небиологическим объектам, выявили их следующие особенности: все следы-повреждения на тканях белого цвета носили характер наложений серого инородного вещества различной интенсивности, с ровными, четкими или расплывчатыми, плохо различимыми границами.

Следы-повреждения от ударов палками резиновыми, как правило, имели полосовидную форму размерами от 3,4x0,1 см до 8,5x0,9 см (в зависимости от контакта с рабочей поверхностью этих изделий).

Следы-повреждения от ударов носковой частью сапога, как правило, имели вид двух-трех параллельных полос шириной от 0,1 до 0,9 см, длиной от 2,0 см до 3,4 см с расстоянием между ними до 2,5 см, которые были представлены наложениями инородного вещества темно-серого цвета.

При ударах носковой частью подошвы ботинка типа «Темп» возникли следы-повреждения дугообразной формы размерами от 3,2x0,4

см до 6,2x0,9 см, с четкими границами (Сашко С. Ю., Бабаханян Р. В., 2000).

При стереомикроскопическом исследовании во всех случаях отмечались прямота ткани, спрессованность нитей ее системы, увеличение промежутков между нитями. Выявлялись наложение инородных веществ серого цвета различной интенсивности, в ряде случаев - наличие мелких инородных частиц черного цвета, внедрившихся между волокнами тканей. Разрывов тканей не отмечалось ни в одном случае.

Исследование объектов рентгенологическим, контактно-диффузионным методами, а также в УФЛ оказалось неэффективным, поскольку не выявляло инородных микрочастиц иной плотности, чем объект, металлизации и люминесценции в зонах следов-повреждений.

В случаях нанесения ударов носковой частью изучаемых моделей обуви образовывались следы-повреждения дугообразной формы размерами от 4,4x2,1 см до 5,5x2,6 см, которые повторяли частные признаки слеодообразующей поверхности предмета травмы.

При исследовании имитаторов одежды рентгенофлуоресцентным методом установлено, что в следах-повреждениях от ударов палками резиновыми и носковой частью подошвы сапога военного фасона фиксируется устойчивое, статистически достоверное превышение относительного содержания железа, цинка, никеля, кальция по отношению к контрольным образцам. В следах-повреждениях от ударов носковой частью подошвы ботинка типа «Темп» определяется статистически достоверное повышенное содержание железа, цинка и никеля по отношению к контрольным образцам тканей (Сашко С. Ю. и др., 2000).

Результаты рентгеноспектрального исследования повреждений причиненных всеми изучаемыми предметами с резиновой слеодообразующей поверхностью, не зависят от вида и цвета ткани. Качественный состав химических элементов, привнесенных в зону следов-повреждений, достаточно устойчив и тождественен составу маркирующих химических

элементов образцов резины следообразующих поверхностей изучаемых предметов (Сашко С. Ю., 2001).

Результаты исследования следов на тканях методом рентгенофлуоресцентного анализа приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

**Частота случаев выявления повышенного содержания химических элементов в следах-повреждениях на небиологических объектах по отношению к контрольным образцам (в %)**

| № п/п | Наименование изучаемого предмета | Элементы |     |    |    |    |
|-------|----------------------------------|----------|-----|----|----|----|
|       |                                  | Fe       | Zn  | Ni | Sr | Ca |
| 1.    | Сапог военного фасона            | 100      | 100 | 30 | 50 | 70 |
| 2.    | Ботинок типа «Темп»              | 100      | 90  | 70 | 40 | 3  |
| 3.    | Изделие «ПР-73»                  | 100      | 90  | 70 | 10 | 50 |
| 4.    | Изделие «ПР-90»                  | 100      | 80  | 70 | -  | 70 |

Эксперименты, проведенные с целью изучения морфологических признаков повреждений, причиненных от ударами изучаемыми предметами по биологическим объектам (передняя поверхность средней трети бедра биоманекенов), выявили следующие их особенности. Во всех случаях на коже при ударах палками резиновыми определялся вдавленный след, по форме приближавшийся к полосовидному или к дугообразному (в случаях ударов носковой частью сапога и ботинка типа «Темп»). Границы следов были недостаточно четкими. В ряде случаев в области дна следов отмечалось отложение инородного вещества светло-серого цвета. Кожа восстанавливала свою первоначальную форму через короткий промежуток времени после нанесения удара, а следы становились визуально не различимы.

При стереомикроскопическом исследовании выявлялись неспецифические микроморфологические изменения в виде расположения участка контактного взаимодействия биообъекта с травмирующим предметом ниже уровня

окружающей кожи, примятости, спрессованности волос. В некоторых случаях отмечались плохо различимые наложения инородного вещества светло-серого цвета.

При изучении биологических объектов методом рентгенофлуоресцентной спектromетрии установлено достоверное превышение относительного содержания цинка, железа и никеля в областях следов от ударов носковой частью сапога военного фасона, а также повышенное содержание железа в областях ударов носковой частью ботинка типа «Темп» по отношению к контрольным образцам кожи. В следах от ударов изделиями «ПР-73» и «ПР-90» установлено повышенное содержание цинка и железа по отношению к контрольным образцам. В химическом составе указанных следов в ряде случаев определялся никель, однако при усреднении цифровых данных модельных рядов его повышение сказалось статистически не достоверным. Результаты этих исследований представлены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

**Частота случаев выявления повышенного содержания химических элементов в следах на биологических объектах по отношению к контрольным образцам (в %)**

| № п/п | Наименование изучаемого предмета | Элементы |     |    |
|-------|----------------------------------|----------|-----|----|
|       |                                  | Fe       | Zn  | Ni |
| 1.    | Сапог военного фасона            | 100      | 100 | 50 |
| 2.    | Ботинок типа «Темп»              | 90       | -   | -  |
| 3.    | Изделие «ПР-73»                  | 60       | 100 | 40 |
| 4.    | Изделие «ПР-90»                  | 60       | 100 | 30 |

Результаты эмиссионного спектрального анализа в целом подтвердили данные рентгенофлуоресцентной спектromетрии.

Так, при исследовании небиологических объектов в области следов-повреждений от ударов изделиями «Аргумент-1» и «Аргумент-2» во всех случаях обнаруживалось статистически достоверно повышенное по отношению к контрольным образцам содержания цинка, железа, никеля и кальция. В 45% наблюдений - повышенное содержание магния, марганца, меди. В области следов-повреждений от ударов сапогом военного фасона - повышенное содержание железа во всех случаях и никеля и кальция в 50% случаев. В области следов-повреждений от ударов ботинком типа «Темп» - повышенное содержание железа и цинка во всех наблюдениях, повышенное содержание никеля в 50% наблюдений. Кроме того в областях этих следов в 50% случаев отмечалось повышенное содержание магния, марганца, кремния и алюминия. При исследовании биологических объектов в областях следов-наложений от ударов изделиями «ПР-73» и «ПР-90» во всех случаях отмечалось повышенное, по отношению к контролю, статистически достоверное содержание цинка и в 35% случаев повышенное содержание кальция. В областях следов-наложений от ударов сапогом военного фасона во всех случаях - повышенное содержание железа и в 50% наблюдений повышенное содержание никеля. В следах-наложениях от ударов ботинком типа «Темп» в 90% случаях определялось статистически достоверно повышенное содержание железа (Сашко С. Ю., 2000).

В судебно-медицинской практике встречаются случаи причинения повреждений стопой ноги, обутой в бытовые образцы обуви на резиновой подошве. При этом могут возникать разнообразные по характеру и объему повреждения: ссадины, кровоподтеки, раны, переломы костей, разрывы внутренних органов (Белых А.Н., 1993; Исаков В.Д. и др., 1997; Чарный В.Н., 1998; Попов В.Л. и др., 1999; Von Oppel U. et al., 1990; Anderbetzi R. et al., 1990; Senfth et al., 1991; Nack P, 1992; J. Wirth et al., 2000).

Н. Волкова с соавт. (1968) считают, что на нижних конечностях от ударов носком обутой ноги, то есть тупым предметом с поверхностью

близкой к цилиндрической или сферической форме, более чем в половине случаев возникают кровоподтеки овальной или округлой формы.

В литературе имеются сведения, указывающие на возможность установления формы травмирующего предмета в зависимости от особенностей повреждений на теле пострадавшего.

Так Ю.С. Пурдяев (1973) описал случай из судебно-медицинской практики совпадения формы кровоподтеков на лице пострадавшего с формой предмета травмы (рифленая подошва ботинка).

Ю.А. Молин (1982) указывает, что ссадины, возникающие от ударов обутыми ногами обычно имеют овальную форму с продольными глубокими царапинами. По форме ссадин в двух наблюдениях автором была выявлена характерная форма орудия травмы (каблук полуботинка).

В.С. Воронцов и др. (1984) описали случай из экспертной практики, когда два кровоподтека на грудной клетке точно соответствовали экспериментальным следам, оставленными подметочной и каблучной частями представленного на экспертизу экземпляра обуви. В иностранной литературе описано более 150 случаев идентификации обуви по рельефу подошвы и другим особенностям травмирующей поверхности, отобразившихся в характере повреждений на теле пострадавших (G.Alxandre, 1996; T. Imajo, 1996; Ch. Feist et al., 1997; E. Meyer, A. Klein, 1998; V. Henn et al., 2000; H. Strauch et al., 2001 и др.).

Наиболее полно характеристика повреждений, причиняемых стопой обутой ноги, приведена в работах А.Н. Белых (1986, 1989, 1991, 1993). Автором показано, что удары стопой обутой ноги могут приводить к разнообразным по объему и характеру повреждениям: от поверхностных ссадин и кровоподтеков до переломов костей и разрывов внутренних органов. Объем этих повреждений в определенной степени зависит от того, владеет ли нападающий приемами и навыками специальных видов борьбы (самбо, классическая и вольная борьба, каратэ и др.).

Как отмечает В.Н. Крюков (1998), удары обутрой ногой могут сопровождаться негативными отпечатками одежды, частей обуви, ссадинами, кровоподтеками, переломами костей и повреждениями внутренних органов.

И.В. Праводелова (1999, 2000) установила, что в случаях ударов ногой в область шеи пострадавших, обнаруживаются ссадины и кровоподтеки полосовидной или неопределенной формы, кровоизлияния в мягкие ткани и органы шеи, а также повреждения опорных структур в виде трещин, надломов или переломов, которые являются наиболее информативным признаком этого вида воздействия.

Р.В. Бабаханян и др. (1998) выделяют общие качественные признаки повреждения стопой обутрой ноги:

– форма линейная, полосовидная, полулунная, дугообразная, отличающаяся четкостью хотя бы одной из границ повреждения, отображающая наличие у травмирующего предмета повреждающей поверхности с узким краем или ребром, соответственно носку, каблуку, краю подметочной части подошвы;

– рисунок повреждения, отображающий другие особенности рельефа повреждающей поверхности, соответственно рельефу шнуровки (в том числе отверстий и крючков шнуровки, шнурков), швов сопряжения деталей обуви, деталей украшения обуви, бывшей на травмирующей ноге.

Среди проявлений травмы от ударов стопой обутрой ноги отмечены ушибленные раны на шее, груди, верхних и нижних конечностях, переломы черепа, переломы крупных костей верхних и нижних конечностей, разрывы сердца (при отсутствии болезненных изменений), разрывы легких.

Достоверность и степень различий в распределении указанных проявлений травмы позволили отнести эти морфологические проявления к дифференциально-диагностическим характеристикам, указывающим на происхождение травм от ударов стопой обутрой ноги.

Как отмечают многие авторы (Громов А.П., 1970; Муханов А.И., 1974; Белых А.Н., 1993; Попов В.Л., 1994; Чарный В.Н., 1998; Попов В.Л. и др., 1999; Исаков В.Д. и др., 1999; Baran E. et al., 1989; Naitow M. et al., 1989, I.

Wirth et al., 2000), экспертные возможности при идентификации тупых предметов сравнительно невелики, что связано с огромным множеством этих предметов, в отображении в следе-повреждении лишь части предмета, наличием в ряде случаев преграды его действию (одежда), искажающей след, биомеханическими и индивидуальными особенностями тканей человека.

Поэтому оптимизация уже разработанных критериев идентификации следов и повреждений от действия изучаемых тупых предметов, а также поиск новых критериев для их идентификации является актуальной задачей судебно-медицинской экспертизы.

Необходимо подчеркнуть, что тупыми предметами с разной травмирующей поверхностью можно причинить сходные по своим морфологическим проявлениям повреждения (кровоподтеки, ссадины, раны, переломы костей) вместе с тем одним и тем же предметом, в зависимости от того, какой частью его нанесен удар, а также от способа его воздействия можно причинить различные по своим особенностям повреждения.

В связи с вышеуказанными обстоятельствами, эти повреждения редко отражают свойства действовавшего травмирующего предмета, а могут указывать только на вариант травматического воздействия. Кроме того, одежда, покрывающая кожные покровы, может затруднять образование повреждений с адекватным отображением следообразующего предмета (Кустанович С.Д., 1975; Акопов В.И., 1978; Крюков В.Н. и др., 1998; Попов В.Л. и др., 1999).

В доступной нам литературе мы не нашли сведений о возможности идентификации о различных образцов бытовой обуви в качестве орудия травмы по химическому составу ее резиновой подошвы и химическим элементам данной травмирующей поверхности, привнесенных в зоны следов и повреждений на одежде и теле пострадавших.

Автомобильная травма до сих пор остается одним из самых частых видов травмы тупыми предметами, а показатель смертности граждан России при ДТП одним из самых высоких среди стран Европы и США (Якунин С.А., 2007).

По данным А.А. Матышева (1969), основными видами травмы, наиболее часто встречающимися в России, являются удар частями движущего автомобиля и переезд колесом (колесами) через тело пострадавшего.

Определенный интерес представляют данные иностранных авторов о частоте встречаемости переезда колесами автотранспортных средств в структуре автомобильной травмы. Так по данным секционного материала разных авторов этот вид автомобильной травмы встретился от 9% (Byard R.W et al., 2009) до 49,3% случаев (Deslandes S.F et al., 2000)

Ю.А. Шамариным и др. (2003) при анализе 60 актов судебно-медицинских экспертиз трупов лиц, погибших от переезда колесом автотранспортного средства, установлено, что в 62% экспертных случаев переезд был через грудь-живот, в 27% случаев – через живот – таз, в остальных случаях через голову и нижние конечности. В 78% случаев переезд был совершен по передней части тела и в 22% через спину пострадавших.

Успешное расследование автодорожных происшествий во многом зависит от объективности выводов судебно-медицинской экспертизы. Для выяснения обстоятельств полученной травмы и виновности сторон, судебно-следственные органы интересуют многие вопросы, в том числе о механизме автомобильной травмы, направления движения автомобиля и его массе при переезде через тело пострадавшего.

Классификация видов автомобильной травмы предложена А.А. Матышевым, А.А. Солохиным, С.И. Христофоровым и В.А. Сафроновым (1968), согласно которой ее подразделяют на следующие виды: 1) травма от столкновения движущегося автомобиля с человеком; 2) травма от переезда колесом автомобиля; 3) травма от выпадения из движущегося автомобиля; 4) травма от воздействия внутренних частей автомобиля (травма внутри автомобиля); 5) травма от сдавления тела между автомобилем и другими предметами; 6) комбинированные виды травмы; 7) прочие случаи.

Если рассматривать переезд колесом автотранспортного средства, то можно выделить следующие фазы причинения травмы и механизмы образования повреждений (табл.1.3).

Таблица 1.3

**Фазы причинения травмы и механизм образования повреждений при перекатывании колеса через тело пострадавшего**

| №<br>п/п | Фазы причинения травмы                 | Механизм образования повреждений      |
|----------|--|---------------------------------------|
| 1.       | Соприкосновение колеса с телом         | Удар колесом                          |
| 2.       | Толкание, переворачивание тела колесом | Трение о грунт и колесо               |
| 3.       | Въезд колеса на тело                   | Трение и вращательное движение колеса |
| 4.       | Перекатывание колеса через тело        | Сдавление и растяжение                |
| 5.       | Волочение тела                         | Трение о грунт                        |

Специфическими для переезда колесом автомобильного транспорта считаются отпечатки рисунка протектора колеса, которые можно обнаружить как на одежде, так и на теле пострадавших (Солохин А.А., 1968; Матышев А.А., 1969; Фридман Л.М., 1970; Абдукаримов Р.Х., 1991; Винокурова С.Е., 1996).

Отпечатки протекторов колес в большинстве случаев являются поверхностными и могут быть как позитивными, отображающими выпуклые части протектора, так и негативными, повторяющими рисунок его углублений. Позитивные отпечатки возникают вследствие наложений инородных веществ, находящихся на автомобильной шине. Они также могут быть в виде ссадин на коже. Негативные отпечатки чаще представлены в

виде кровоподтеков. В месте перекатывания колеса иногда образуются отпечатки рельефа ткани и отдельных деталей одежды в виде ссадин и кровоподтеков. В некоторых случаях, особенно на темных тканях отпечаток рисунка протектора выявляется только после исследования одежды в инфракрасных лучах (Заславский Г.И., 1972).

J. Michael et al. (2000), Thali M.Y. et al. (2000) показали возможность установления рисунка протектора колеса на теле пострадавших методом фотограммометрии.

Обнаружение отпечатка рисунка протектора имеет большое диагностическое значение, т.к. позволяет решить ряд важных экспертных вопросов – наличие и вид автомобильной травмы, положение тела жертвы в момент переезда, тип, марку, а иногда и конкретный экземпляр автомобиля, совершившего переезд.

Однако следует отметить, что след протектора не всегда передает форму, рельеф и размеры элементов, составляющих рисунок беговой или боковой поверхности шины. Причинами такого несоответствия являются значительная деформация (сжатие, растяжение материала одежды), характер области перекатывания тела пострадавшего, особенности грунта, масса, скорость движения автомобиля и другие причины. Только в случаях полного отображения рисунка протектора и его индивидуальных признаков (наличие дефектов, повреждений выступающих деталей) возможно отождествить колесо конкретного автомобиля (Сова Ф.П., 1973).

На переезд указывает также наличие на внутренней поверхности ткани одежды эпидермиса, иногда отображающего рисунок протектора колеса, что определяется при исследовании в ультрафиолетовых лучах по наличию люминесценции бледным беловатым голубым цветом (Джемс-Леви Д.Е., 1972).

В литературе нам не встретились работы, посвященные установлению наличия следа протектора на теле и одежде пострадавших по привнесенным в область перекатывания химическим элементам, свойственным химическому составу автомобильных шин.

Для установления факта переезда колесом автотранспортного средства, массы автомобиля и направления его движения в судебно-медицинской экспертизе обычно исследуют повреждения, которые могут возникать при указанных механизмах травмы. Наиболее полно комплекс таких повреждений описан А.А. Матышевым (1969). Указание на характер этих повреждений имеются и в работах иностранных исследователей. Так, при переезде через голову, Sabanhi et al. (1999), Morentin B. et al. (2006), Behera S. et al. (2008) отмечают, что чаще всего устанавливают множественные переломы костей черепа, сопровождающиеся сдавлением и размозжением головного мозга, в редких случаях массивной эмболией легких мозговой тканью, а также декапитацией в виде скорлупообразного отделения черепа из скальпа и лица.

При переезде через грудную клетку отмечаются множественные двухсторонние переломы ребер по многим анатомическим линиям, поперечные переломы грудины, разрывы сердца, легких, восходящей и нисходящей аорты, кровоизлияния в выйную мышцу (Campbell-Hewson G. 1997; Nosaka S., 1998; McClinick C.M., 2008; Furumiya J., 2009; Arregui-Dalmases et al., 2010).

При переезде через живот характерными повреждениями считают надрывы – растяжки кожи передней брюшной стенки и паховых областей, множественные глубокие разрывы ткани печени, полное разделение печени на части, повреждения селезенки и кровеносных сосудов брюшной полости (Michalodimitzakis M., 1998; Schmidt U., 2000; Schmidt B., 2004; Guddat S.S. et al., 2007).

При перекачивании колесом автомобиля через таз обычно отмечались открытые многооскольчатые переломы костей таза и двусторонние разрывы крестцово-подвздошного сочленения (Moseiff R., 1999; Karger B., 2001; Teresinski G., et al., 2001) Редкий случай травматического повреждения наружных гениталий по типу «снятия перчатки» у мужчины от переезда колесом грузовика с частичной ампутацией пениса и потерей обоих яичек,

когда органы живота и малого таза остались полностью не поврежденными описал Suresh Kumar Shetty B., et al. (2008).

При переезде через нижние конечности, как правило, отмечаются лоскутные разрывы кожи ног и двухсторонние переломы диафизов большеберцовых костей (Hargitai E., 1989; Fujiwara S., 1993; Jeng S.F. et al. 1997). Jwadata K. et al. (1995) указывают, что высокая скорость движения автомобиля при переезде через нижние конечности пострадавшего делает более вероятным двухсторонние переломы костей нижних конечностей.

Морфологические признаки повреждений систематизированы также Ю.А. Шамариным и др. (2003), которые отмечают повреждения кожных покровов и подлежащих мягких тканей головы, туловища и конечностей.

Продольные рваные раны головы имеют линейную форму, длину до 2-8 см, извилистые края. Кожа у края раны отслоена на ширине 2-3 см. У другого края, обращенного к колесу, выступает подкожная клетчатка. Повреждения образовались вследствие накатывания ведущего колеса, при его прокручивании, от растяжения кожи в сторону вращения. Линии образующихся переломов всегда поперечно направлены по отношению к растягивающим усилиям. Таким образом, раны образуются при поперечных направлениях переезда.

При переезде через грудь возникают раны в результате растяжения кожи под ключицами в области подмышечных ямок. При этом происходит отслойка кожи в результате трения и вращательного движения колеса. Обычно она локализуется на задне- боковых поверхностях грудной клетки и указывает на сторону первичного соприкосновения колеса с телом. Со стороны накатывания колеса возникают массивные гематомы в подкожной клетчатке и мышцах, иногда с размозжением. При ударе кровоизлияния имеют меньшие размеры и ограничиваются только подкожной клетчаткой. Однако, Metter D. (1980) указывает на возможность массивного размозжения подкожной клетчатки по механизму удара выступающими частями автотранспортного средства.

При переезде через живот возникают разрывы кожи от перерастяжения над верхними передними осями подвздошных костей или в паховых областях. Разрывы имеют вид множественных трещин эпидермиса с неровными

кровоподтечными краями. При переезде через область таза также возможна отслойка кожи от натяжения и смещения под воздействием вращательного движения колеса. Отслойка кожи чаще указывает на сторону соприкосновения колеса с телом. Также при переездах через живот возникают обширные рваные и рвано-ушибленные раны, достигающие громадных размеров в области промежности. Иногда из них выступают органы брюшной полости (сальник, кишки). Возможно перемещение петли тонкого кишечника в мошонку, а также через паховый канал под кожу бедра, до уровня средней трети бедра. При переезде через ягодицы тяжелыми машинами образуется массивное размозжение мягких тканей с разрывами мышечных групп.

При переезде через нижнюю конечность происходит отслаивание кожи на тех участках кожи, где имеется рыхлый толстый слой подкожной клетчатки, чаще на бедре, затем — на голени. При поперечном переезде конечности образуются скальпированные раны. Лоскут скальпированной раны образуется со стороны накатывания колеса, как и отслойка кожи. Со стороны накатывания на бедро возможны циркулярные, параллельные ссадины от воздействия протектора колеса. На голени они бывают редко.

Следует отметить, что такой специфический признак как отслойка кожи с кровоизлиянием в подкожной жировой клетчатке, иногда с размозжением мышц на стороне накатывания колеса, достаточно часто (до 50% случаев) отмечается только при переезде через нижние конечности. При переезде через другие части тела пострадавшего этот признак встречается лишь в 4-6% случаев. Считается, что объем и выраженность размозжения мягких тканей связаны с массой автомобильного средства, т.к. они больше выражены при перекачивании грузового автомобиля.

Объем и характер переломов костей скелета зависит от области перекачивания, вида автомобиля, возраста пострадавших и направления движения колеса.

Считается, что переломы ребер при переезде через грудную клетку отмечаются почти в 100% случаев.

Поперечный переезд по передней поверхности грудной клетки приводит к переломам ребер в шести местах: локальных по передней поверхности и конструкционных по подмышечным линиям. Если же колесо перекачивается в поперечном направлении через спину, то переломы образуются в четырех местах: локальные по околопозвоночным линиям и конструкционные по подмышечным линиям от сгибания. На передней поверхности грудной клетки переломы ребер, как правило, не возникают.

При переезде через спину чаще наблюдается травма остистых отростков. Наиболее характерным является перелом многих рядом расположенных остистых отростков (картина поваленного леса), причем их отломки направлены в сторону движения колеса (Солохин А.А., 1968).

При переезде области позвоночника образуются разрывы межпозвоночных связок. Как правило, они сопровождаются расхождением суставных сочленений, разрывами спинного мозга.

В шейном отделе, при перекачивании колеса через переднюю поверхность шеи в поперечном направлении, повреждения возникают на участке 3-4-го шейных позвонков, так как основное давящее воздействие приходится на нижние шейные и верхние грудные позвонки, где изгиб шейного отдела обращен выпуклостью вперед. Зайцев В.В., Якушев В.И. (1988) указывают на возможность отрыва головы при переезде колесом грузовика через шейный отдел позвоночника.

В грудном отделе позвоночника одновременно образуются разрывы на двух участках: между 3-4-м и 8-9-м позвонками. Это связано с давлением колеса на область физиологического изгиба, обращенного кзади (Винокурова С.Е., 1995).

Перелом грудины происходит от прямого воздействия, когда потерпевший лежит на спине. Чаще наблюдается отрыв рукоятки.

Перелом лопаток происходит при прямом воздействии, когда потерпевший во время переезда лежал спиной вверх. При переезде происходит перелом двух лопаток.

Обнаружение переломов таза заставляет думать именно о воздействии автомашины. Различают два типа таких переломов: передний и задний.

Перелом переднего типа встречается в том случае, когда пострадавший лежал на спине. В таком случае возникают пять линий переломов: четыре спереди (обе лонные, седалищные кости) и одна сзади (одностороннее расхождение крестцово-подвздошного сочленения). При заднем типе переломов переезд совершается по спине, возникает четыре линии переломов: две спереди (лонные и подвздошные кости) и две сзади (расхождение подвздошно-крестцовых сочленений).

В единичных случаях переездов могут встретиться нетипичные переломы, особенно в случаях, если пострадавший молодого возраста (до 25 лет). Это затрудняет решение вопроса о поверхности тела и направлении переезда.

При перекачивании через бедро потерпевшего характерным является перелом бедренной кости от сгибания с наличием на стороне перекачивания отломка неправильно-ромбовидной (треугольной, клиновидной) формы размерами около 5х6 см.

Следует отметить, что почти в половине случаев переездов через конечности, даже грузовым автомобилем, кости конечностей остаются не поврежденными. (Матышев А.А., 1968). На возможность отсутствия повреждений внутренних органов при переезде колесами автомашины указывают также Suzuki T. et al. (1992).

Среди повреждений внутренних органов чаще встречаются поперечные разрывы легких, до (50% случаев), печени и перикарда (до 25% случаев), реже кишечника, брыжейки, диафрагмы и других внутренних органов.

Размятие головы при переезде приводит к грубому повреждению головного мозга, и на вскрытии обнаруживается кашицеобразная масса. Головной мозг прилипает на покрышку колеса, и может быть прослежен на грунте на протяжении 2-3 м от места контакта с головой в направлении движения автомобиля.

При перекачивании колеса через грудную клетку происходит сдавление ткани легкого и смещение воздуха в сторону движения колеса. Возникает «полоса» травматической буллезной эмфиземы легкого. Она состоит из приподнятых от паренхимы участков висцеральной плевры, заполненных

воздухом, диаметром 0,2-1,2 см, шириной 6-10 см. Одновременно могут возникать раны легких, образующиеся от отломков ребер. Они имеют форму эллипса, отображая поверхность сечения ребра. Раны образуются на стороне накатывания колеса. Возможен отрыв доли легкого и перемещение его по ходу движения колеса (в другую грудную полость).

При переезде через область сердца на стороне накатывания колеса возникают раны сердца от отломков ребер, которые располагаются на стенке правого или левого желудочков. Они имеют овальную форму, глубиной 1,5-5 см, и проникают в полость правого или левого желудочка, направлены спереди назад. Одновременно возможен отрыв сердца и перемещение его по ходу движения колеса.

При переезде через живот возникают дуговые разрывы печени. Они располагаются параллельно друг другу на передней поверхности органа. Длина дуг разрывов определяется в пределах 3-14 см. Края разрывов неровные, концы заострены. Расстояние между дугами - 1,5- 4 см и выпуклостью направлены в сторону движения колеса. Ткань печени смещается. Это смещение более значительно в месте выпуклости протектора колеса, что способствует перерастяжению ткани и последующему разрыву ткани печени. Возможен и другой механизм травмы печени при сильном сдавлении груди и живота в передне- заднем направлении. В таком случае печень придавливается висцеральной поверхностью к выступающим в брюшную полость телам позвонков. Происходит как бы «переламывание» органа с образованием сагиттальных разрывов.

С.Н. Володько и др. (2009) также указывает, что множественные разрывы ткани печени, размозжения паренхимы и деление органа на части возникает от сильного прижатия печени к позвоночнику. Такие повреждения возникают при автомобильной травме, падении с высоты и сдавлении тела тяжелыми предметами. Изолированные же разрывы ткани печени возникают чаще при ударах кулаками, «пинками» ног, коленом.

М.А. Сапожникова (1988) указывает, что причинами травматических повреждений печени в 49,2% случаев были автомобильные травмы и лишь

в 7,4% случаев – прямые удары тупыми твердыми предметами с ограниченной поверхностью.

Травмы селезенки чаще возникают при переезде грузовым автотранспортом. Они почти одинаково часто встречаются как при переезде через живот, так и через спину. Основным в механизме образования повреждений следует считать смещение органа. Повреждения заключаются в размозжении и разделении органа.

Касаясь повреждений одежды при перекатывании колесом автотранспортного средства, в доступной нам литературе мы нашли лишь указание на возможность образования на одежде при переезде через нее колеса автомобиля повреждений в виде разрывов и разряжений ткани от перерастяжения её (В. И. Пашкова, В.В.Томилин, 1975). Длинники указанных повреждений чаще располагаются перпендикулярно по отношению к направлению движения колеса. Данный признак встречается не постоянно и также незначительно расширяет диагностические возможности установления направления движения автомобиля. На необходимость внимательного исследования одежды при подозрении на переезд автотранспортным средством указывают ряд авторов (Brinkman B et al., 1985; Попов В.Л. и др. 1999).

Таким образом, в результате изучения специальной литературы установлено, что:

1) судебно-медицинская дифференциальная диагностика повреждений на теле и одежде человека от воздействия тупых предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью и их идентификация в связи с многообразием этих повреждений, многочисленностью факторов, влияющих на их характер и морфологические особенности, представляет значительные трудности;

2) установлена возможность определения факта причинения повреждений биологическим и небиологическим объектам некоторыми предметами изготовленными из резины (резиновая подошва некоторых образцов военной и специальной обуви, палки резиновые «ПР-73» и «ПР-90»);

3) не имеется данных о возможности и критериях судебно-медицинской диагностики повреждений от воздействия резиновой подошвы бытовой обуви, а также колеса автотранспортного средства в результате его перекатывании через тело пострадавшего по привнесенным в зоны следов и повреждений химическим элементам;

4) диагностические возможности установления массы автомобиля, направления его движения при перекатывании через тело пострадавшего при проведении судебно-медицинских экспертиз также весьма ограничены и базируются в основном на макроморфологических признаках повреждений, которые не всегда имеются, либо не всегда патогномоничны (Винокурова С.Е., 1986; Тхакаев А.А., 1999; Хохлов В.В., 2010);

5) отсутствуют данные о возможности диагностики массы автомобиля при перекатывании через тело пострадавшего по объему повреждений кожи, устанавливаемых гистологическим исследованием;

6) не изучен вопрос о возможности исследования и особенностях микро-частиц резины в зонах следов и повреждений, как существенного дифференциально-диагностического критерия признаков износа резиновой следообразующей поверхности орудия травмы;

7) в настоящее время судебно-медицинская практика нуждается в изучении вопросов, связанных с разработкой общих дифференциально-диагностических критериев повреждений на теле человека и одежде от действия тупых предметов с резиновой следообразующей поверхностью и разработке рекомендаций по совершенствованию диагностики этого вида травмы.

## **Глава 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Общая характеристика объектов исследования**

Объектами исследования являлись медицинские документы (акты и заключения) отдела экспертиз трупов Бюро судебно-медицинских экспертиз крупного города за 2009-2010 годы (всего изучено 2142 экземпляра медицинских документов), различные модели бытовой обуви отечественного и зарубежного производства, различные модели автомобильных шин грузового и легкового автомобильного транспорта отечественного и зарубежного производства, образцы резины слепообразующих поверхностей указанных выше предметов травмы, следы и повреждения, причиненные изучаемыми предметами на биологических и небологических объектах, гистологические препараты кожных лоскутов биоманекенов, инородные микрочастицы резины, рентгенограммы, спектрограммы, фотоотпечатки следов, повреждений и инородных микрообъектов.

Изучение медицинских документов проводили по следующим признакам: общее число смертельных травм тупыми предметами, их соотношение с другими видами механической травмы, общее количество травм, причиненных стопой обутой ноги и при перекачивании тела пострадавшего колесами автотранспортных средств, пол, возраст пострадавших, морфологические признаки повреждений на теле пострадавших при указанных выше механизмах травмы, возможность установления обоснованного диагноза и идентификации орудия травмы, частота направления с указанной целью объектов на лабораторные (медико-криминалистические) исследования.

Были подвергнуты изучению различные модели обуви на резиновой черной подошве, а именно:

1. Демисезонный мужской ботинок отечественного производства, слеодообразующая (носковая) часть которого по форме приближалась к П-образной, с длиной горизонтальной части 5 см, шириной до 2 см. Толщина резиновой подошвы составила 1 см. (рис.П.2.1-2.2).

2. Зимний мужской ботинок зарубежного производства, носковая часть которого была овальной формы с длиной дуги 10 см, шириной до 3,5 см и толщиной подошвы 1,2 см (рис.П.2.3-2.4).

3. Демисезонная женская туфля зарубежного производства, носковая часть которой была удлиненной конфигурации, неправильно-П-образной формы с длиной горизонтальной части 2,0 см, шириной 0,8 см и толщиной подошвы от 0,5 см до 0,2 см в слеодообразующей части (рис.П.2.5-2.6).

4. Зимний женский полусапожек отечественного производства с овальной формой носковой части, длина дуги которой составляла 8 см, ширина 4 см, толщина подошвы – 2 см. Подошва была сборной и состояла из 4-х параллельных слегка выступающих фрагментов толщиной от 0,4 см до 0,2 см с достаточно выраженными краями и наличием не резко выраженного вертикального шва в средней части слеодообразующей поверхности (рис.П.2.7-2.8).

Изучались различные радиальные, нешипованные автомобильные шины грузовых и легковых автомобилей отечественного и зарубежного производства. Ширина беговой поверхности шин составила от 165 мм до 205 мм, высота профиля, рисунок протектора и диаметр обода были различные.

Общий вид некоторых автомобильных шин представлен на рис.П. 2.9 -2.16.

Перечень объектов исследования и их количество представлены в табл. 2.1.

Всего изучено 4070 объектов, из них – 3052 небиологических и 1018 биологических.

**Объекты исследования и их количество**

| Объекты исследования   | Количество  |
|--|-------------|
| Следы – повреждения на имитаторах одежды из хлопчатобумажной ткани белого цвета                                      | 80          |
| Следы – повреждения на имитаторах одежды из хлопчатобумажной ткани черного цвета                                     | 80          |
| Следы – повреждения на имитаторах одежды из синтетической ткани  | 80          |
| Повреждения на биоманекенах (кожные покровы передней поверхности бедра)  | 95          |
| Отпечатки следов-повреждений на липкой ленте   | 10          |
| Гистологические препараты кожи биоманекенов  | 36          |
| Фрагменты слеодообразующей поверхности повреждающих предметов (подошвы изучаемых предметов обуви, автомобильных шин) | 16          |
| Контрольные образцы имитаторов одежды и мягких тканей биоманекенов   | 19          |
| Контактограммы следов-повреждений имитаторов одежды и кожных покровов биоманекенов                                   | 25          |
| Спектрограммы следов-повреждений имитаторов одежды и кожных покровов биоманекенов                                    | 270         |
| Рентгенограммы следов-повреждений имитаторов одежды и кожных покровов биоманекенов                                   | 28          |
| Фотоотпечатки следов-повреждений в видимой и инфракрасной части спектра  | 24          |
| Микрочастицы резины  | 1159        |
| Медицинские документы  | 2148        |
| <b>ВСЕГО</b>   | <b>4070</b> |

## **2.2. Методика нанесения и изучения экспериментальных повреждений, носковой частью образцов изучаемых моделей обуви**

Эксперименты проводились на биоманекенах лиц мужского пола (20) различных возрастных групп (от 18 до 50 лет) с умеренно выраженной степенью развития подкожно-жирового слоя, без видимых изменений кожных покровов спустя не более 1 суток после смерти.

На биоманекенах повреждения наносили как по открытой, так и по прикрытой однослойным материалом (хлопчатобумажная, синтетическая ткань) передней поверхности средней трети бедра.

В качестве контрольных объектов использовались фрагменты тканей одежды, а также кожные лоскуты с бедер биоманекенов на участках без видимых повреждений и загрязнений посторонними веществами.

Повреждения наносились путём быстрых, резких ударов носковыми частями предметов обуви под углом, близким к  $90^0$  к поверхности объектов-мишеней. Следообразующие поверхности предметов травмы до нанесения каждого удара обрабатывались дистиллированной водой.

Поскольку в задачу эксперимента не входило установление зависимости характера повреждений от энергии удара, которая в реальных условиях причинения травмы может быть различной, последняя была в пределах от средней до максимально возможной эффективной силы экспериментатора, примерно при одинаковой амплитуде замаха.

При изучении экспериментально полученных следов-повреждений на небиологических и биологических объектах применялись следующие методы исследования: визуальный, морфометрический, морфомикроскопический, фотографический, исследование в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах, рентгенографический, контактно-диффузионный, спектральный (рентгенофлуоресцентная спектрометрия, эмиссионно-спектральный анализ), сравнительный и математико-статистический анализ.

Часть следов-повреждений переносили в виде отпечатков на липкую ленту с целью установления возможности обнаружения химических

элементов травмирующей поверхности на данном носителе спектральными методами.

Экспериментальные следы-повреждения исследовали по следующим параметрам: вид следа-повреждения, форма, его размеры, характер краев, особенности отложения инородных частиц. Визуальное исследование объектов проводили при смешанном освещении, а при изучении повреждений на ткани чёрного цвета дополнительно применяли косопадающее искусственное освещение. Морфометрические исследования проводили с применением неметаллических измерительных средств.

Микроморфоскопическое изучение объектов с целью определения характера повреждений, наличия наложений посторонних веществ и инородных микрочастиц проводили с помощью непосредственной микроскопии с использованием стереомикроскопа "МБС-10" в проходящем свете при увеличении: окуляр – 8х , 16х , 32х , объектив – 1х .

С целью обнаружения в зонах следов-повреждений инородных микрочастиц, производили сравнительную рентгенографию объектов с использованием переносного рентгеновского аппарата «РЕИС» (Буров С.Н., и др., 1975; Матышев А.А., 1998).

Порядок работы с образцами (объекты со следами – повреждениями и контрольные) и условия рентгенологических исследований были следующими:

1. Расстояние до объектов исследования (фокусное расстояние) – 10 см, напряжение на рентгеновской трубке – 20 кВт (при рентгенографии имитаторов одежды) и 25 кВт при рентгенографии кожных лоскутов, ток анода 45 мкА, экспозиция – 10 сек для имитаторов одежды и 25 сек для биообъектов.

2. Объекты укладывались лицевой (ткани одежды) и наружной (биообъекты) поверхностью на рентгеновскую плёнку «АГФА», которая после съёмки обрабатывалась стандартными фотореактивами.

3. Полученные рентгенограммы исследовались с помощью установки для анализа рентгенограмм «УАР» при различных режимах её работы.

Фотографирование изучаемых объектов в видимой части спектра проводили с помощью цифровой камеры «Canon».

Исследование объектов в ультрафиолетовых лучах с целью обнаружения люминесценции невизуализируемых в видимой части спектра следов, проводилось в затемнённом помещении после десятиминутной адаптации глаз к темноте с использованием установки «КФ-4МС» с УФ – фильтрами.

Для обнаружения на тканях одежды чёрного цвета наложений веществ, поглощающих инфракрасные лучи, объекты исследовались в ИК – области спектра с помощью телевизионной установки «ПТУ-50», телекамеры «КТП-73» с видиконом (видеоконтрольным устройством), отсекающими фильтрами ИКС с последующим фотографированием полученного изображения на цифровую фотокамеру «LUMEX».

Для изучения сохраняемости повреждений на имитаторах одежды в зависимости от сроков и условий хранения, экспериментальные контрольные образцы хранились в неупакованном виде в условиях смешанного освещения и при температурах  $+18 - 20^{\circ}\text{C}$  в течение 6 мес. После чего их подвергали стирке в проточной водопроводной воде без применения моющих средств.

Образцы изучали визуально, морфометрически, микроморфоскопически, а также методами рентгенофлуоресцентной спектрометрии и эмиссионным спектральным анализом спустя 1, 3, и 6 мес. от начала эксперимента.

### **2.3. Методика причинения и изучения экспериментальных повреждений от перекатывания объектов колесами автотранспортных средств**

Следы протектора получали путем перекатывания различных колес легкового или грузового автомобиля через имитатор бедра человека с прикрепленными к нему тканями одежды и кожных лоскутов от трупа.

Условия эксперимента были во всех случаях одинаковыми: имитатор бедра человека представлял собой деревянную цилиндрическую основу диаметром 5,0 см, со всех сторон покрытую поролоном толщиной 7,0 см для создания условий близких по модели к мягким тканям бедра человека. Он находился на твердой поверхности (асфальт), скорость движения автомобильного средства составляла 40 км/час. Перекатывание производили: легковым автомобилем «ВАЗ-2105» с шиной отечественного производства «Амтел-Воронеж» 175/60R13; легковым автомобилем «Ниссан-Примера» с шиной зарубежного производства «Континенталь» 175/70R14; грузовым автомобилем «ГАЗ-3307» с шиной либо отечественного производства «Омск-шина» 195/70R20, либо шиной зарубежного производства «Мишлен» 205/70R18. Масса легковых автомобилей составляла около 900 кг, грузовой автомашины - 3 750 кг.

Кроме того, кожные лоскуты от биоманекенов перекатывались также колесами груженого грузового автомобиля общей массой 6500 кг с целью дальнейшей дифференциальной диагностики повреждений кожи в зависимости от массы автотранспортного средства. Кожные лоскуты перекатывались как в нативном, так и при покрытии их однослойной преградой (фрагмент х/б ткани одежды) виде. Следы протекторов и контрольные объекты исследовались указанными выше методами, применяемыми при исследовании следов изучаемых моделей обуви.

С целью установления влияния дорожного покрытия на результаты исследований, указанные выше биологические и небиологические объекты исследовались в местах контактов с этим покрытием после перекатывания через них колес автотранспортных средств.

#### **2.4. Определение металлов на имитаторах одежды и биологических объектах контактно-диффузионным методом исследования**

Определение металлов в зонах следов-повреждений от ударных и компрессионных воздействий изучаемых предметов проводили с помощью контактно-диффузионного метода исследования (метод цветных отпечатков). С этой целью исследуемые объекты помещали на лист плотной микропористой резины, которая для исключения контакта с объектом покрывалась чистой полиэтиленовой плёнкой. На объект помещали абсорбент, в качестве последнего использовали лист фотобумаги, расположенный эмульсионной стороной к объекту, который предварительно смачивали в растворе растворителя. Поверх фотобумаги помещали второй лист микропористой резины, также обёрнутый полиэтиленовой плёнкой. Объект помещали под винтовой пресс на 10 мин. По истечении указанного времени фотобумагу снимали с объекта и размещали на чистой поверхности стекла. Затем эмульсионный слой обрабатывали ватным тампоном пропитанным раствором-проявителем. После высушивания проводили контроль на отсутствие металлов в готовом для использования абсорбенте, а также контроль реактивов на изучаемые металлы. По указанной методике исследовали также контрольные образцы (Мовшович А.А. и др., 1968; Виноградов И.В., 1975; Виноградов И.В. и др., 1966).

В качестве реактива-растворителя железа и цинка использовали 25% раствор уксусной кислоты, в качестве реактива-проявителя – свежеприготовленный раствор альфа-нитрозо-бета-нафтола с едким натром.

В качестве реактива-растворителя никеля – 12% раствор аммиака, в качестве реактива-проявителя – насыщенный спиртовой раствор рубеановодородной кислоты.

Результаты реакций учитывали по появлению цветного окрашивания и топографии отложения металлов.

## **2.5. Методика определения металлов на имитаторах одежды и биологических объектах с помощью рентгенофлуоресцентного анализа (РФА)**

Метод основан на возбуждении атомов пробы исследуемого вещества рентгеновским излучением. Возникающее при этом вторичное флуоресцентное излучение попадает на диспергирующий элемент (кристалл-анализатор) и, отразившись от него, регистрируется пропорциональным детектором. Кристалл-анализатор и детектор перемещаются с помощью прецизионного гониометра. Каждому фиксированному значению гониометра соответствует определённая длина волны вторичного излучения, избираемая кристалл – анализатором. Наличие характерных спектральных линий свидетельствует об элементарном составе пробы. Интенсивность линий жёстко связана с количественным содержанием соответствующих элементов. Самой интенсивной линией, излучаемой электронами при переходе их с L уровня на K уровень считается линия  $K\alpha$ . Наличие длины волны характеристического излучения для исследуемого химического элемента в облучаемом образце при анализе спектра вторичного рентгеновского излучения однозначно указывает на присутствие этого элемента в образце (Бахтиаров А.В., 1998; Жижин И.П., 1998; Руднев А.В., 1999). Рентгеноспектральный анализ проводили на базе кристалл-дифракционного анализатора «Спектроскан LF» (Россия) по утвержденной методике (Олейник В.Н., Попов В.Л., 2000). Он позволяет определять более 70 химических элементов, чувствительность прибора (0,0001-0,01%), малая собственная аппаратная погрешность (0,5%) позволяет эффективно использовать его для решения задач аналитического плана в широком диапазоне исследуемых химических элементов от Са до U (Самойлова Т.М. и др., 1998). Технические условия для анализатора были следующие:

- напряжение на рентгеновской трубке – 40 кВ;
- ток анода – 0,1-0,5 мА;
- экспозиция – 100 с;

- диаметр пятна облучения образца – 30 мм;
- площадь пятна облучения образца – 7,1 см<sup>2</sup>.

Порядок работы с образцами был следующий:

1. Исследуемый объект без предварительной подготовки (в неизменном исходном виде) вкладывался в пробозагрузочное устройство прибора.

2. Измерения проводились как в непрерывном режиме по всему диапазону химических элементов от Са до U, так и для отдельных химических элементов или их групп.

3. Полученные результаты измерений анализировались, обрабатывались математически и архивировались в памяти компьютеров спектрометров.

Таким образом, процесс измерения флуоресцентного излучения включал два этапа:

1. Облучение исследуемой зоны образца первичным излучением рентгеновской трубки.

2. Регистрация с помощью детекторов в виде спектра на дисплее или цифрового индикатора интенсивности флуоресцентного излучения.

С целью определения интенсивности вторичного излучения для установления конкретного химического элемента из имитаторов одежды и кожных лоскутов от биоманекенов, отступя по 1 см от краёв следов-повреждений от воздействий носковых частей изучаемых образцов обуви, вырезались участки ткани. Следы протекторов колес различных автотранспортных средств изучали как в их средних частях, так и на расстоянии по 10 см от концевых частей следов. Для дальнейшего сравнительного исследования рентгенофлуоресцентной спектрометрии подвергались контрольные участки тех же тканей одежды и кожных покровов биоманекенов.

На подготовленных экспериментальных и контрольных объектах определяли интенсивность излучения следующих химических элементов: цинк, железо, кальций, никель. Интенсивность линий элементов определялась числом импульсов за 100 секунд и отражала относительное

количество обнаруженного элемента относительно естественного фона контрольного образца.

Полученные в ходе исследований цифровые показатели группировали в таблицы, в качестве иллюстраций приводили спектрограммы относительного количества содержания химических элементов в на экспериментальных объектах по отношению к контрольным.

## **2.6. Методика эмиссионно-спектрального определения металлов в области следов-повреждений на имитаторах одежды и биологических объектах**

Эмиссионный спектральный анализ (ЭСА) является высокоэффективным специфическим методом, позволяющим определять минимальные концентрации неорганических химических элементов (до 0,00001%), входящих в состав исследуемого объекта (Попов И.Г., 1971; Колосова В.М. и др., 1973, 1979; Колосова В.М., 1975).

Эмиссионно-спектральный анализ проводили по следующей схеме:

1. Ткани одежды не подвергались какой-либо предварительной обработке. Кожные покровы биоманекенов отсепаровывали в местах воздействий тупых предметов и освобождали от подкожной жировой клетчатки. Таким же образом подготавливались и контрольные объекты от биоманекенов, которые иссекались в местах, не имеющих контакта с повреждающим предметом, а также контрольные фрагменты тканей одежды.

2. Экспериментальные и контрольные образцы помещали в прокалённые фарфоровые тигли, взвешивали на аналитических весах "ВЛР-200" и при необходимости добавляли пропорционально весу угольный порошок марки «ОСЧ-7-4», и в качестве внутреннего стандарта – водный раствор сульфата кобальта.

3. Объекты минерализовали в концентрированной азотной кислоте, после чего выпаривали до сухого остатка.

4. Сухие остатки перетирали в халцедоновой ступке до мелкодисперсного состояния, после чего набивали их в кратеры угольных электродов и сжигали в дуге переменного тока.

Технические условия: спектрограф кварцевый «ИСП-30» с трёхлинзовым конденсором, щель-0,020 мм, промежуточная диафрагма-3,2 мм, фотопластинка спектральная, чувствительность-3 ед., электроды угольные, марки ОСЧ-7-3, сила тока 18А, время экспонирования 45 сек, съёмка через трёхступенчатый ослабитель, генератор дуговой-УВ1. Спектры расшифровывались на спектрометре «ДПГ-1» с использованием «Атласа спектральных линий для кварцевого спектрографа» (Калинин С.К. и др., 1959). В результате расшифровки спектрограмм в пробах устанавливали аналитические линии следующих элементов (табл. 2.2).

Таблица 2.2

#### Аналитические линии изучаемых элементов

| Элемент  | Длина волны (нм) | Элемент | Длина волны (нм) |
|----------|------------------|---------|------------------|
| Алюминий | 308,2            | Железо  | 303,7            |
| Никель   | 341,4            | Магний  | 380,2            |
| Марганец | 279,8            | Хром    | 301,4            |
| Цинк     | 334,5            | Свинец  | 283,3            |
| Медь     | 327,4            | Титан   | 324,1            |
| Стронций | 346,4            | Кальций | 315,8            |

Для определения полуколичественного содержания элементов проводилось фотометрирование указанных аналитических линий относительно внутреннего стандарта: длина волны 306,1 нм (Назаров Г.Н., Макаренко Т.Ф., 1994).

Чувствительность эмиссионного спектрального анализа для исследованных элементов приведена в табл. 2.3.

Таблица 2.3

**Чувствительность эмиссионно-спектрального анализа исследованных химических элементов**

| Элемент  | Чувствительность (%) | Элемент | Чувствительность (%) |
|----------|----------------------|---------|----------------------|
| Алюминий | 0,01                 | Железо  | 0,001                |
| Никель   | 0,0005               | Магний  | 0,0003               |
| Марганец | 0,0003               | Хром    | 0,001                |
| Цинк     | 0,01                 | Свинец  | 0,001                |
| Медь     | 0,0001               | Титан   | 0,003                |
| Стронций | 0,03                 | Кальций | 0,001                |

Полученные цифровые показатели сводили в таблицы и подвергали статистической обработке.

Исследования с помощью эмиссионного спектрального анализа проводились также с использованием фотоэлектронной кассеты «МОРС» с последующей расшифровкой спектрограмм с помощью компьютерной программы «SR 303-USB», что повышало результаты качественного анализа объектов исследования.

Исследования с применением методов РФА (РСФА) и ЭСА проводили на базе судебно-химического отделения БСМЭ СПб.

## **2.7. Методика изготовления и изучения микропрепаратов кожи биоманекенов**

Указанная методика реализовалась путем изготовления и изучения гистологических препаратов кожных лоскутов изъятых из трупов после перекачивания муляжей нижних конечностей автотранспортными средствами различной массы.

Перекачивание производили через кожные лоскуты, изъятые с передних поверхностей средней трети бедер биоманекенов в направлении перпендикулярном длиннику бедра. Локализация области перекачивания была связана с большей частотой встречаемости в этой области повреждений характерных для изучаемого вида травмы, возможностями условий моделирования, а также соображениями медицинской этики.

Все кожные лоскуты, изъятые из трупов, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 5 суток, затем подвергали стандартной парафиновой проводке. Срезы толщиной 3 мкм окрашивали гематоксилином-эозином, методом Ван-Гизон (для выявления коллагеновых волокон) и фукселином (на эластические волокна). Были определены средняя высота и ширина гребешков кожи, а также средняя толщина сосочкового слоя дермы на срезе длиной 10 мм, количество сечений коллагеновых волокон вблизи наружной поверхности сетчатого слоя дермы на площади прямоугольника, равного  $0,1 \text{ мм}^2$  в норме и в участках компрессии, а также характер повреждений коллагеновых и эластических волокон.

Микроскопирование производили с помощью микроскопа Leica DM 2500 (Германия), для измерительных исследований использовали компьютерную программу Imagescope (Россия), для фотографирования – цифровой фотоаппарат Leica DFC 290 (Германия).

Указанной методикой исследованы как кожные лоскуты, подвергшиеся компрессии, так и контрольные.

## 2.8. Методика обнаружения и исследования инородных микрочастиц резины в зонах следов-повреждений, причиненных изучаемыми предметами травмы

Следы-повреждения на биологических и небιологических объектах причинялись по вышеуказанной методике. В части экспериментов следообразующая поверхность объекта имела признаки износа резины. Такими признаками следообразующей поверхности чаще всего являлись потертости, поверхностные дефекты материала, «царапины» и иные микроповреждения (рис.2.1-2.2).

Обнаруженные в зонах следов микрочастицы резины исследовали спектральными методами: 1- рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) с использованием спектрометра «Спектроскан-LF» в диапазоне длин волн 900-2350нм; 2- методом эмиссионного спектрального анализа (ЭСА) с применением кварцевого спектрографа ИСП-30 с фотоэлектронной кассетой «МОРС» с последующей расшифровкой спектрограмм с помощью программы «SR 303-USB». Указанные исследования производились с целью установления качественного химического состава микрочастиц.

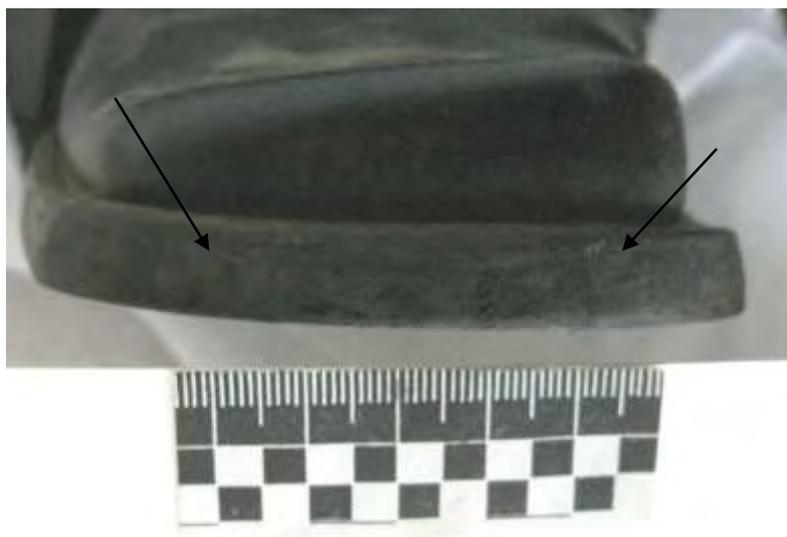


Рис. 2.1. Следы износа на резиновой подошве обуви (показаны стрелками).



Рис. 2.2. Следы износа протектора автошины (показаны стрелками).

В дальнейшем производили сравнительные исследования химического состава слеодообразующей поверхности орудий травмы и обнаруженных микрочастиц с целью идентификации последних.

Инородные микрочастицы обнаруживали и производили их подсчет с помощью стереомикроморфоскопических исследований с использованием стереомикроскопа «МССО» при увеличении 32х при освещении косо падающим светом в зонах визуально различимых следов на коже и одежде в виде различных микрообъектов. Прозрачные, крошащиеся, нечерного цвета частицы не имеют признаков микрочастиц резины и не подлежат дальнейшим исследованиям. Частицы резины имеют черный цвет, эластическую консистенцию, не прозрачные, форма их разнообразна, края не ровные, поверхность иногда гладкая иногда бугристая. Измерения объектов производилось с помощью специального окуляра – микрометра микроскопа «МССО» с использованием масштабной сетки с ценой деления 0,1 мм. Фотографирование производилось в бестеневом режиме с помощью цифровой фотокамеры «Leica DF C 290» (Германия), рис.2.3.

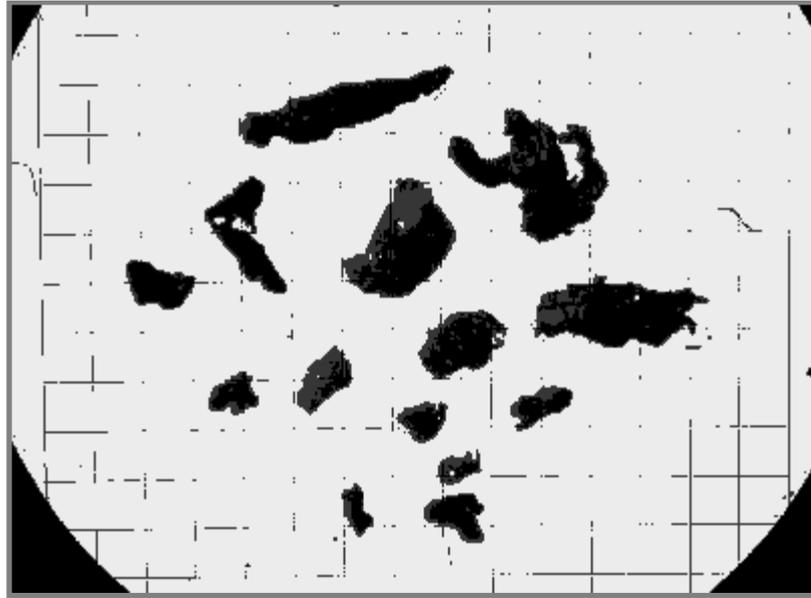


Рис. 2.3. Микрофотографирование объектов с помощью масштабной сетки.

В случаях обнаружения большого количества частиц, похожих на резину, 1-2 из них помещали в каплю концентрированной кислоты (соляная, серная, уксусная). Вспучивание и набухание частиц, отчетливо наблюдаемое при стереомикроскопии, указывало на принадлежность их к резине. Следует иметь в виду, что микрочастицы, подвергшиеся исследованию в кислоте, к дальнейшим спектральным исследованиям не пригодны.

Во избежание утраты обнаруженных в следах-повреждениях микрочастиц, похожих на резину, они должны быть изъяты с целью дальнейших исследований для определения их качественного химического состава. Изъятие частиц из областей следов и повреждений на биологических и не биологических объектах возможно путем стряхивания или с помощью препаровальной иглы (особенно «крупные» частицы, внедрившиеся между нитями системы ткани одежды). После изъятия следует произвести концентрацию частиц под стереомикроскопом на предметном стекле в ограниченном стеклографом квадрате. Для концентрации частиц также может быть применена препаровальная игла.

## **2.9. Метод вычисления дифференциально-диагностических коэффициентов**

Метод разработан для дифференциальной диагностики вида автомобильного средства (грузовое, легковое), а также определения направления его движения при перекатывании через тело пострадавшего.

В рамках настоящей работы указанный метод прошел патентоведческую экспертизу. Получены 2 приоритетные справки на изобретения, 2 удостоверения на рационализаторские предложения.

Метод основан на изучении количественной оценки привнесенных в средние части следов протекторов различных химических элементов по результатам значений доверительных интервалов, установленных исследованием с помощью ЭСА (Кассандрова О.Н., Лебедева В.В., 1970) и количественной оценке содержания различных химических элементов в противоположных концах следов.

Коэффициенты химических элементов для дифференциальной диагностики следа-протектора колеса грузового и легкового автотранспорта рассчитывают следующим образом: вычисляют отношение значения количественного содержания искомого элемента в средней части следа за вычетом погрешности измерения к таковому в контрольном образце той же ткани со сложением погрешности измерения. Под контрольными образцами небιологических объектов предполагают образцы тканей одежды без видимых следов наложений инородных веществ, либо повреждений.

Для дифференциальной диагностики областей накатывания и скатывания колеса автотранспортного средства аналогичным образом вычисляют числовые значения коэффициентов указанных выше химических элементов, обнаруживаемых в противоположных участках концов следа-протектора (на расстоянии по 10 см от видимых границ следа).

Достоверность различия значений коэффициентов устанавливают общепринятыми статистическими методами (Поляков И.В., Соколова Н.С., 1975). Математико-статистический анализ показал, что различия

коэффициентов достоверно, если значения их отличаются на 0,15 и более при величине погрешности измерений  $\leq 0,09$  ( $T > 3$ ,  $P = 0,95$ ).

#### **Пример расчета коэффициента для Al.**

Среднее значение доверительного интервала ( $n=5$ ) для Al в средней части следа протектора на кожном лоскуте от трупа составило  $1,41 \pm 0,21$ . Значения доверительного интервала для Al в контрольном образце кожи от трупа –  $0,29 \pm 0,01$ .

$$\text{Таким образом, } K_{Al} = \frac{1,41 - 0,21}{0,29 + 0,01} = \frac{1,2}{0,3} = 4 \pm 0,11;$$

#### **Пример расчета коэффициента для Fe в противоположных концах следа протектора на синтетической ткани.**

Значения доверительного интервала для Fe в верхней части следа составило  $1,49 \pm 0,18$ , в нижней части следа –  $1,86 \pm 0,19$ , в контрольном образце ткани –  $0,74 \pm 0,02$ .

$$\text{Таким образом, } K_{Fe} \text{ для верхней части следа} = \frac{1,49 - 0,18}{0,74 + 0,02} = 1,7 \pm 0,1;$$

$$K_{Fe} \text{ для нижней части следа} = \frac{1,86 - 0,19}{0,74 + 0,02} = 2,2 \pm 0,1;$$

В дальнейшем вычислялись средние значения указанных коэффициентов для биологических и небιологических объектов при перекатывании колесами легковых и грузовых автомобилей путем расчета среднего арифметического всех полученных значений коэффициентов в рамках исследуемых модельных рядов.

### **2.10. Метод «слепого» эксперимента**

Данный метод применялся с целью проверки достоверности средних значений вычисленных дифференциально-диагностических коэффициентов ( $K_{\text{легковое}}$ ,  $K_{\text{грузовое}}$ ,  $K_{\text{накатывания}}$ ,  $K_{\text{скатывания}}$ ).

С указанной целью исследователю предоставлялись данные доверительных интервалов различных химических элементов из средних частей следов протекторов, а также противоположных концов этих следов

без указаний вида автомобильного средства, а также направления его движения.

По указанной выше методике вычислялись диагностические коэффициенты искомым химическим элементам, проводилась статистическая обработка полученных результатов и определялся вид автотранспортного средства, а также направление его движения при перекатывании через тело пострадавшего, после чего полученные данные сравнивались с известными исходными.

### **2.11. Сравнительные методы исследований**

Проводили сравнительный математический анализ качественного и относительного количественного содержания основных (маркирующих) химических элементов для объектов: образцов слепообразующих поверхностей изучаемых предметов, образцов небиологических и биологических объектов, с экспериментальными повреждениями и контрольных образцов, экспериментальных образцов имитаторов одежды в зависимости от сроков и условий их хранения и объектов судебно-медицинских экспертиз - предметы одежды потерпевших и кожные лоскуты от трупов с повреждениями и следами от ударов носковой части предметов обуви и от перекатывания колесами различных автотранспортных средств.

С целью дифференциальной диагностики проводили сравнительный анализ морфологических признаков следов и повреждений от контактного взаимодействия различных предметов с резиновой слепообразующей поверхностью на биологических и небиологических объектах; сравнительный анализ объема и характера повреждений кожи биоманекенов после перекатывания автомобилями различной массы; сравнительный анализ количества и размеров микрочастиц резины обнаруживаемых в зонах следов и повреждений.

Полученные в ходе исследований цифровые показатели обобщали и сводили в таблицы.

## 2.12. Методы статистической обработки результатов исследований

Статистическую обработку полученных цифровых показателей проводили с использованием методик, рекомендуемых для проведения медико-биологических экспериментов (Урбах В.Ю., 1963; Поляков И.В., Соколова Н.С. 1975; Вайль Ю.С., 1979; Миняев В.А. и др., 1982; Алексеева Л.А. и др., 1997).

Вычисляли первичные статистические показатели: среднее арифметическое значение, ошибку среднего арифметического ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ ), среднее квадратическое отклонение, погрешность измерений методом РФА –  $2N^{05}$ . Достоверность различий между изучаемыми величинами оценивали с помощью t - критерия Стьюдента и критерия достоверности (Т).

Значимость различий определяли при  $p < 0,05$ .

Расчёты производили на ПК IBM PC AT с использованием пакета прикладных статистических программ «STATGRAPHICS» (Тюрин Ю.Н. и др., 1995).

## 2.13. Метод экспертных оценок

Путем экспертных оценок устанавливали возможность судебно-медицинской дифференциальной диагностики следов и повреждений причиненных различными предметами с резиновой слеодообразующей поверхностью, конкретизации вида (грузовое, легковое), массы автомобиля, направления его движения при перекатывании через тело пострадавшего, а также наличия признаков износа резиновой слеодообразующей поверхности.

### **Глава 3. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ, ПРИЧИНЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИМ И НЕБИОЛОГИЧЕСКИМ ОБЪЕКТАМ НОСКОВОЙ ЧАСТЬЮ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБУВИ НА РЕЗИНОВОЙ ПОДОШВЕ**

На первом этапе выполнялись изучение и анализ основных показателей смертельной травмы тупыми предметами по данным экспертиз и исследований Бюро судебно-медицинской экспертизы крупного города за 2009-2010 годы. Кроме того исследован химический состав резины подошв изучаемых моделей обуви, морфологические признаки следов-повреждений от ударов носковыми частями различных моделей бытовой обуви, а также состав привнесенных в зоны следов-повреждений химических элементов.

#### **3.1. Судебно-медицинская оценка основных показателей смертельной травмы от повреждений тупыми твердыми предметами в крупном городе в 2009-2010 годах**

С целью изучения частоты встречаемости травмы тупыми предметами в структуре механической травмы, диагностических возможностей установления характера слеодообразующей поверхности тупых предметов, в том числе стопы ноги, обутой в плотную обувь на резиновой подошве, нами были изучены материалы экспертиз и исследований Бюро судебно-медицинской экспертизы крупного города за 2009-2010 годы. Всего исследовано 1141 заключение экспертов, касающееся травмы тупыми твердыми предметами.

В 2009 году случаи смертельной механической травмы составили 2465. Травма тупыми твердыми предметами встретилась в 590 случаях (24%). Судебно-медицинские экспертизы проводились в 155 случаях (26%), исследования – в 435 случаях (74%). В 311 случаях (53%) смерть потерпевших наступала в стационарах, в остальных 279 случаях (47%) на месте происшествия. Местом происшествия являлись: улица – 72 случая (26%); квартира – 142 случая (52%) и прочие места – 65 случаев (22%).

В 2010 году случаи смертельной механической травмы составили 2175. Травма тупыми предметами отмечалась в 551 случае (25,8%). Судебно-медицинские экспертизы проводились в 149 случаях (27%), в остальных случаях (73%) были проведены судебно-медицинские исследования. В 328 случаях (59%) смерть потерпевших наступала в стационарах, в остальных 223 случаях (41%) – на месте происшествия. Местом происшествия являлись: улица – 60 случаев (27%); квартира – 95 случаев (42%) и прочие места – 68 случаев (31%).

Локализация воздействия тупого твердого предмета при анализе случаев за 2009 год была следующей: голова – 449 случаев (76%); шея – 6 случаев (1%); живот – 24 случая (4%); грудная клетка – 13 случаев (2%); конечности – 4 случая (0,5%); две и больше области тела – 65 случаев (11%); прочие – 29 случаев (5,5%). Погибших детей до 14 лет было двое (0,3%), погибших в состоянии алкогольного опьянения – 260 человек (44%).

Локализация воздействия тупого твердого предмета при анализе случаев смертельной травмы этими предметами в 2010 году оказалась: голова – 417 случаев (75,6%); шея – 5 случаев (0,9%); живот 27 случаев (4,9%); грудная клетка 25 случаев (4,5%); конечности 7 случаев (1,3%); две и более областей тела – 50 случаев (9,4%) и прочие – 20 случаев (3,4%). Погибших детей до 14 лет было двое (0,4%), погибших в состоянии алкогольного опьянения – 219 человек (40%).

Трупы, поступившие на исследование из лечебных учреждений, как правило, были без одежды. В случаях поступления трупов в одежде, она описывалась экспертами. До 18% случаев на одежде имелись повреждения, как правило, в виде разрывов ткани линейной извилистой, дугообразной и неопределенной формы различных размеров с неровными краями, в части случаев отмечались повреждения швов. Из посторонних наложений на ткани одежды преобладали следы, похожие на кровь и лишь в редких случаях (3%) наложения различных инородных веществ, размеры и форма которых экспертами, как правило, не описывались. Одежда направлялась на судебно-

биологическое исследование в 27% случаев. На медико-криминалистическое исследование одежда не направлялась.

Характер наружных и внутренних повреждений, установленный при исследовании трупов был следующим:

- при повреждениях головы – кровоподтеки и ссадины различных форм и размеров кожи лица, ссадины, ушибленные раны кожи лица и волосистой части головы, переломы костей лицевого черепа, свода и основания черепа, ушибы головного мозга;
- при повреждениях шеи – кровоизлияния в мышцы, переломы подъязычной кости, хрящей гортани и трахеи, повреждения трахеи и пищевода;
- при повреждениях грудной клетки – кровоподтеки, ссадины, ушибленные раны, кровоизлияния в мягкие ткани на различных поверхностях груди, прямые переломы грудины, прямые и конструкционные переломы ребер, ушибы сердца, легких, повреждения легких и сердца отломками ребер;
- при повреждениях области живота – кровоподтеки, ссадины, ушибленные раны, кровоизлияния в мягкие ткани, разрывы брыжейки тонкой и толстой кишок, разрывы селезенки, поджелудочной железы, подкапсульные кровоизлияния и одиночные разрывы печени глубиной от 0,3 до 4,0 см.

Черепно-мозговая травма по данным анализа изученного материала за 2009 год возникала в результате соударения головы с твердым тупым предметом при падении с высоты собственного роста на плоскость в 159 случаях (35%), в остальных 290 случаях (65%) механизм травмы был связан с ударом (ударами) твердым тупым предметом (предметами). С этим же механизмом были связаны и изучены случаи повреждений живота, а также некоторых других областей тела (поясничная область, половые органы). Повреждения грудной клетки и конечностей происходили по механизму удара и в некоторых случаях по механизму удара в сочетании со сдавлением.

При изучении архивного материала за 2010 год установлено, что возникновение черепно-мозговой травмы от соударения головы с твердым тупым предметом при падении на плоскость с высоты собственного роста отмечалось в 140 случаях (34%), в остальных случаях (66%), она возникала от удара каким-либо твердым тупым предметом (предметами).

В категорической форме тупой твердый предмет в качестве орудия травмы не был идентифицирован по узкогрупповым и индивидуальным особенностям слеодообразующей поверхности ни в одном случае, поскольку эти особенности не отображались в характере повреждений. Чаще всего судебно-медицинские эксперты указывали на преобладающую или ограниченную слеодообразующую поверхность твердого тупого предмета, в редких случаях на характер его рельефа – гладкая (ровная) либо шероховатая (при наличии ссадин). В 16 случаях эксперты указывали на «массивность» тупого твердого предмета, учитывая объем причиненных повреждений.

При анализе данных за 2009 год в вероятностной форме кулак в качестве орудия травмы был отмечен в 3 случаях (0,7%), стопа ноги, обутая в плотную обувь в 7 случаях (1,6%), иные твердые тупые предметы (кирпич, труба, палка, табурет, утюг и другие) в 11 случаях (2,5%). В одном случае судебно-медицинский эксперт не исключил возможность причинения травмы мошонки от удара ногой, обутой в плотную обувь, обосновав свой вывод значительной гематомой мягких тканей, обширным кровоизлиянием в оболочку правого и полным разрушением левого яичка. В двух случаях эксперты указывали на стопу ноги, обутую в плотную обувь как на наиболее вероятное орудие травмы в связи с наличием у пострадавших кровоподтеков, напоминавших в одном случае каблук обуви, в другом – рисунок протектора подошвы («на коже передней брюшной стенки на участке 15х6см кровоподтеки квадратной формы по 0,6х0,6 см с ровными краями и расстоянием между ними 0,7 см»). В остальных случаях аргументация выводов экспертов отсутствовала.

В альтернативных вариантах ответов стопа ноги в плотной обуви фигурировала в 17 случаях (4%), причем альтернатива с кулаком отмечалась

в 5 случаях, с выступающими частями автотранспортного средства в одном случае и с иными твердыми тупыми предметами в 11 случаях.

В 2010 году стопа ноги, обутая в плотную обувь, отмечена в качестве орудия травмы в вероятностной форме в 6 случаях (1,7%), в альтернативной форме – в 18 случаях (4,3%). Альтернатива с кулаком отмечена в 3 случаях и с иными тупыми предметами в 15 случаях. В качестве иных тупых предметов в этих случаях в вероятностной форме указаны: камень, палка, дерево, металлический трос, предметы окружающей обстановки и другие.

В 100% случаев смертельной травмы тупыми твердыми предметами производилось гистологическое исследование кусочков внутренних органов от трупов. При повреждениях шеи в 85% случаев подъязычно-гортанно-трахеальный комплекс от трупов направлялся на медико-криминалистическое исследование с целью установления механизма воздействия (удар, сдавление), направления, числа воздействий и характера (ограниченная, распространенная) следообразующей поверхности тупого твердого предмета.

В 8 случаях кожные лоскуты с ранами и в 7 случаях кости черепа направлялись на медико-криминалистическое исследование, в результате которого устанавливался механизм образования перелома и характер повреждения кожи (ушибленная, ушиблено-рваная рана). В 4 случаях было указано, что следообразующая поверхность предмета имела ребро (линейной, дугообразной формы). В двух случаях на вопрос эксперта о наличии инородных микрочастиц в области повреждения на коже был дан ответ, что «при визуальном исследовании инородных микрочастиц в области повреждения не обнаружено».

Ни в одном случае спектральные исследования биологических объектов от трупов в 2009 году с целью установления наличия металлизации в областях повреждений не проводились.

В 2010 году проведен рентгенофлуоресцентный спектральный анализ (РФА) двух кожных лоскутов с ушибленными ранами головы. В одном

случае обнаружено железо, статистически достоверно превышающее содержание такового в контрольном кожном лоскуте.

Результаты сравнительного анализа некоторых показателей смертельной травмы тупыми твердыми предметами в 2009 и 2010 годах приведены в табл. 3.1.

Следовательно, результаты анализа изученного материала позволяют прийти к следующим выводам:

1. Травма тупыми твердыми предметами занимает существенное место среди смертельной механической травмы (24% случаев в 2009 году и 25,8% в 2010 году).
2. Самой частой областью травмы была голова – 449 случаев (76% в 2009 году) и 417 случаев (75,6% в 2010 году).
3. Большинство показателей травмы тупыми предметами в 2009 и 2010 годах имеют сходные цифровые значения, что может свидетельствовать о «стабилизации» этих показателей на указанном уровне.
4. Ни в одном случае орудие травмы не было идентифицировано в категорической форме по узкогрупповым и индивидуальным признакам слеодообразующей поверхности, поскольку эти признаки не отображались в особенностях повреждений.

Таблица 3.1

**Сравнительный анализ некоторых показателей травмы тупыми твердыми предметами за 2009-2010 годы**

| № п/п | Наименование показателя                                  | 2009 год       |      | 2010 год       |      |
|-------|--|----------------|------|----------------|------|
|       |  | Кол-во случаев | %    | Кол-во случаев | %    |
| 1.    | Травма тупыми предметами в структуре механической травмы | 590            | 24,0 | 551            | 25,8 |

|      |  |     |      |     |      |
|------|--|-----|------|-----|------|
| 2.   | Локализация приложения силы:   |     |      |     |      |
| 2.1. | - голова   | 449 | 76,0 | 417 | 75,6 |
| 2.2. | - шея  | 6   | 1,0  | 5   | 0,9  |
| 2.3. | - грудная клетка   | 13  | 2,0  | 25  | 4,5  |
| 2.4. | - живот  | 24  | 4,0  | 27  | 4,9  |
| 2.5. | - конечности   | 4   | 0,5  | 7   | 1,3  |
| 2.6. | - две и больше области тела  | 65  | 11,0 | 50  | 9,4  |
| 2.7. | - прочие   | 29  | 5,5  | 20  | 3,4  |
| 3.   | Идентификация предмета травмы  |     |      |     |      |
| 3.1. | В категорической форме   | -   | -    | -   | -    |
| 3.2. | В вероятностной форме<br>стопа ноги, обутая в плотную обувь  | 7   | 1,6  | 6   | 1,7  |
| 3.3. | В альтернативной форме<br>стопа ноги, обутая в плотную обувь   | 17  | 4,0  | 18  | 4,3  |
| 3.4. | Кулак в вероятностной форме  | 3   | 0,7  | -   | -    |
| 3.5. | Кулак в альтернативной форме   | 5   | 1,3  | 3   | 0,8  |
| 3.6. | Иные предметы в вероятностной форме  | 11  | 2,5  | 15  | 4,0  |
| 3.7. | Плоскость при падении с высоты<br>собственного роста и соударении головой  | 159 | 35,0 | 140 | 34,0 |
| 4.   | Направление небиологических объектов на<br>мед.-крим. исследование   | -   | -    | -   | -    |
| 5.   | Направление биологических объектов на<br>мед.-крим. исследование:  |     |      |     |      |
| 5.1. | - кожные лоскуты с ушибленными ранами  | 4   | 2,5  | 4   | 3,1  |
| 5.2. | - кости черепа   | 4   | 2,5  | 3   | 1,3  |
| 5.3. | - гортаноподъязычнотрахеальный комплекс  | 5   | 85,0 | 4   | 85,0 |
| 6.   | Спектральные исследования биологических<br>объектов с целью установления<br>металлизации в областях повреждений: |     |      |     |      |
| 6.1. | - методом РФА  | -   | -    | 2   | 1,3  |
| 6.2. | - методом ЭСА  | -   | -    | -   | -    |

5. Орудия травмы (в предположительной или альтернативной форме) в 5,6% случаев в 2009 году и в 6% случаев в 2010 году.
6. Диагностику орудия травмы с резиновой слеодообразующей поверхностью (плотная обувь на резиновой подошве) затрудняло отсутствие медико-криминалистических исследований спектральными методами одежды и биологических объектов от трупов (за

исключением двух случаев в 2009 году) с целью установления привнесения в зоны следов и повреждений химических элементов.

### **3.2. Химический (элементный) состав образцов следообразующей поверхности изучаемых предметов**

Установление химического (элементного) состава следообразующей поверхности различных моделей обуви проводили методом РФА по вышеуказанной методике (см. гл. 2).

В результате исследований оказалось, что маркирующими (основными) химическими элементами состава резиновых подошв изученных моделей обуви являлись цинк и железо.

Результаты исследований образцов резиновых подошв различных моделей обуви методом РФА представлены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

#### **Маркирующие элементы химического состава образцов резиной подошвы различных моделей обуви, установленные методом РФА**

| Наименование объекта<br>(образец резины подошвы) | Содержание хим. элементов |            |
|--|---------------------------|------------|
|  | Zn 1438 мА                | Fe 1936 мА |
| Демисезонного мужского ботинка                   | 2474                      | 312        |
| Зимнего женского ботинка                         | 654                       | 156        |
| Демисезонной женской туфли                       | 1055                      | 176        |
| Женского зимнего полусапожка                     | 1488                      | 303        |

Примечание: в данной таблице и последующих содержание химических элементов в образцах указано в количестве импульсов этих элементов, зарегистрированных за 100 секунд.

Методом ЭСА в образцах резины кроме обнаруженных методом РФА элементов – цинка и железа, установлены примеси кальция, кремния, алюминия, магния и марганца.

Сравнительный анализ результатов исследования образцов резины спектральными методами показал отсутствие различий качественного химического состава для бытовых моделей обуви. Отличительной особенностью химического состава резиновой подошвы военных и специальных фасонов обуви (кирзовый сапог, ботинки сотрудников подразделений МВД РФ) является наличие никеля (табл. 3.3).

Таблица 3.3

**Качественный и относительный количественный состав маркирующих химических элементов образцов резины военных и специальных фасонов обуви, установленный методом РФА**

| №<br>п/п | Объект исследования            | Относительное количество маркеров в образце |       |      |     |
|----------|--------------------------------|---|-------|------|-----|
|          |                                | Zn  | Fe    | Ca   | Ni  |
| 1.       | Подошва сапога военного фасона | 171910                                      | 17690 | 1510 | 590 |
| 2.       | Подошва спец. ботинка «Темп»   | 384460                                      | 2630  | 40   | 300 |

Следовательно, в результате исследований установлено, что качественный химический состав образцов резины подошв бытовой, военной и специальной обуви схож по большинству маркирующих элементов за исключением никеля.

**3.3. Характеристика повреждений на имитаторах одежды, причиненных носковой частью бытовых моделей обуви**

На светлых хлопчатобумажных и синтетических тканях в большинстве случаев (85% наблюдений) были получены (по методике, указанной в гл.2) следы серого и черного цвета различной интенсивности иногда с четкими,

иногда с расплывчатыми границами, которые, в зависимости от формы и размеров следообразующей поверхности носковой части обуви, имели следующие особенности:

1. Следы от ударов демисезонным мужским ботинком отечественного производства – полосовидной или приближающейся к ней формы длиной от 2 до 4 см, шириной от 0,5 до 0,8 см.
2. Следы от ударов зимним мужским ботинком зарубежного производства – полосовидной или слегка дугообразной формы с четкими верхней и нижней границами шириной 1,1-1,2 см, длиной от 4 до 4,8 см.
3. Следы от ударов женской демисезонной туфлей зарубежного производства – линейной или приближающейся к ней формы длиной от 0,7 до 1,2 см, шириной от 0,2 до 0,7 см.
4. Следы от ударов женским зимним полусапожком отечественного производства представляли собой участки полосовидных параллельных наложений шириной от 0,2 до 0,4 см и наличием вертикально расположенного линейного участка шириной менее 0,1 см. Указанные следы были расположены на участках общими размерами от 3,5x1,8 см до 4,5x2,0 см (рис. 3.1 – 3.4).

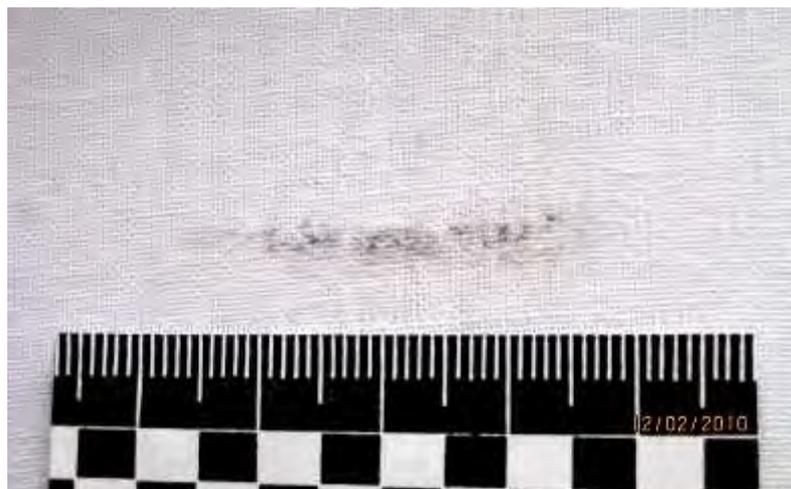


Рис. 3.1. След от удара носковой частью демисезонного мужского ботинка отечественного производства на белой хлопчатобумажной ткани.

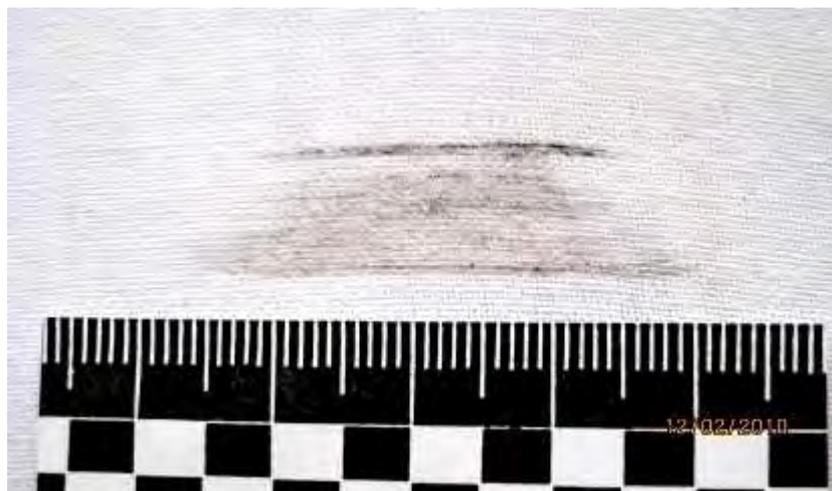


Рис. 3.2. След от удара носковой частью зимнего мужского ботинка зарубежного производства на белой хлопчатобумажной ткани.

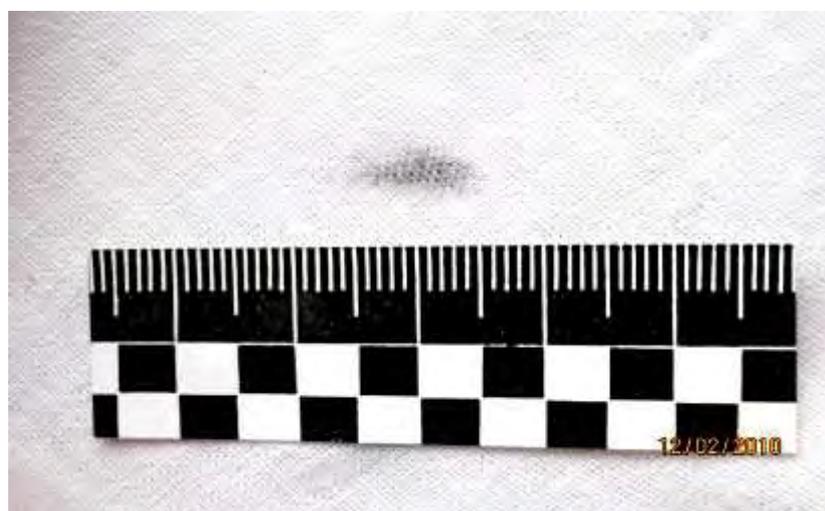


Рис. 3.3. След от удара носковой частью женской демисезонной туфли зарубежного производства на белой хлопчатобумажной ткани.



Рис. 3.4. След от удара носковой частью женского зимнего полусапожка отечественного производства на белой хлопчатобумажной ткани.

На черной хлопчатобумажной ткани следы от ударов носковой частью изучаемых предметов обуви в половине случаев визуально не определялись. В остальных случаях они имели вид вдавленных участков полосовидной или слегка дугообразной формы размерами от 4,5 x 1,2 см до 0,7 x 0,2 см с нечетко различимыми границами.

При стереомикроморфоскопическом исследовании в зонах визуально различимых следов определялись наложения инородного вещества серого цвета различной интенсивности, на фоне которых в областях двух следов от ударов зимними моделями обуви на хлопчатобумажной ткани белого цвета обнаружены единичные инородные микрочастицы. Их форма была неправильной, поверхность глыбчатой, цвет – черный, размеры частиц составили менее 1 x 1 мм. В областях всех следов отмечалось некоторая примятость ткани, спрессованность нитей системы ткани, спутанность волокон. Указанные микроморфологические изменения лучше были видны при косопадающем освещении. Разрывов ткани не отмечалось ни в одном случае.

Рентгенографическим исследованием объектов инородные микрочастицы иной плотности, чем объект в областях следов повреждений не выявлялись.

При исследовании объектов в УФЛ, какой-либо люминесценции не отмечалось. Визуально различимые следы выглядели более четкими, чем в видимой части спектра, темно-серыми. Визуально неразличимые следы, в том числе и на ткани черного цвета в УФ-лучах не выявлялись.

Рентгенофлуоресцентным спектральным анализом установлено присутствие в зонах всех следов-повреждений на хлопчатобумажной ткани белого цвета цинка и железа. Относительные концентрации железа и цинка в следах от ударов носковой частью демисезонного мужского ботинка и в контрольном образце ткани указаны в табл. 3.4.

**Сравнительные результаты исследования объектов методом РФА**

| № п/п | Объекты исследования | Относительная концентрация химических элементов |          |
|-------|----------------------|---|----------|
|       |                      | Fe  | Zn       |
| 1.    | Контроль ткани       | 76 ± 17   | 88 ± 19  |
| 2.    | След № 1             | 113 ± 21  | 197 ± 28 |
| 3.    | След № 2             | 136 ± 23  | 236 ± 31 |
| 4.    | След № 3             | 120 ± 22  | 207 ± 29 |
| 5.    | След № 4             | 126 ± 22  | 119 ± 22 |
| 6.    | След № 5             | 105 ± 20  | 106 ± 21 |
| 7.    | След № 6             | 145 ± 24  | 145 ± 24 |
| 8.    | След № 7             | 149 ± 25  | 151 ± 24 |
| 9.    | След № 8             | 170 ± 30  | 169 ± 56 |
| 10.   | След № 9             | 148 ± 25  | 197 ± 28 |
| 11.   | След № 10            | 199 ± 36  | 208 ± 30 |

Приведенные данные показывают, что в зонах следов-повреждений относительное количество исследуемых элементов было значительно больше по сравнению с контролем: железа - до 162% и цинка - до 168% статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) превышало содержание их в контрольных образцах ткани.

В качестве иллюстрации приводим спектрограмму следа-повреждения на хлопчатобумажной ткани белого цвета (рис. 3.5).

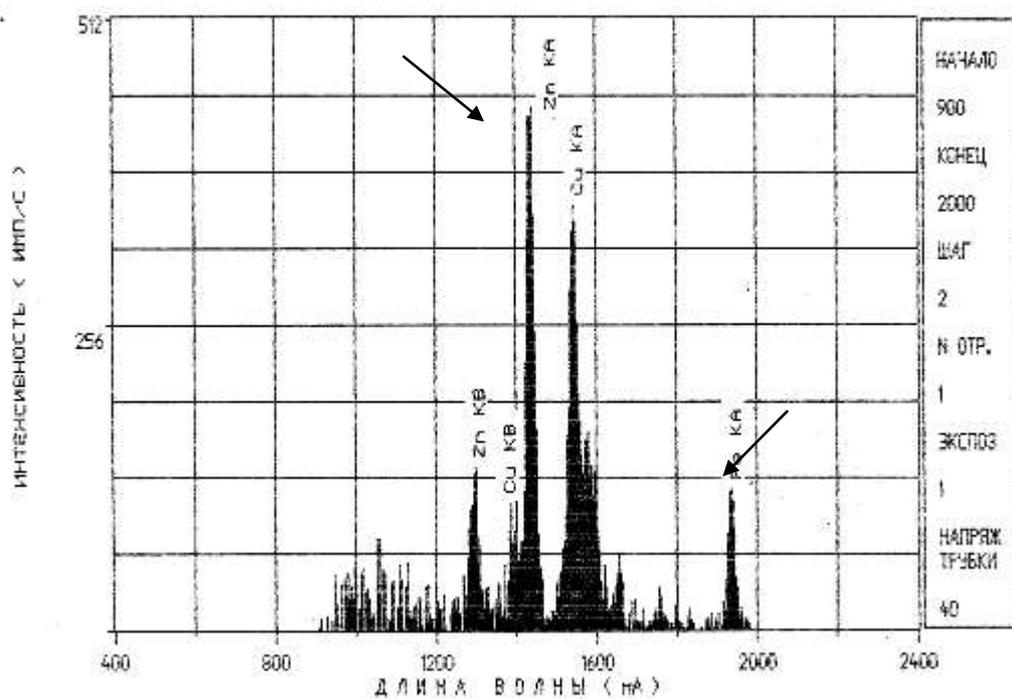


Рис. 3.5. Вид спектрограммы следа-повреждения на белой хлопчатобумажной ткани.

На рис. 3.5 и других спектрограммах стрелками показаны пики  $K\alpha$  - (относительное количество) маркирующих химических элементов состава резины, величины которых отображают наличие или отсутствия превышения содержания этих элементов в следах-повреждениях по отношению к контрольным образцам.

Результаты среднего значения содержания привнесенных химических элементов в следы всех модельных рядов на белой хлопчатобумажной ткани, исследованных методом РФА представлены в табл. 3.5.

Таблица 3.5  
Средние результаты исследования всех следов на белой хлопчатобумажной ткани методом РФА

| Наименование объекта        | Химические элементы |              |
|-----------------------------|---------------------|--------------|
|                             | Zn1438 мА           | Fe 1936 мА   |
| Поверхность следа-наложения | $175 \pm 25$        | $141 \pm 23$ |
| Контроль ткани              | $88 \pm 19$         | $76 \pm 17$  |

Превышение среднего содержания цинка и железа в следах от воздействия образцов бытовой обуви на белой хлопчатобумажной ткани по отношению к контролю представлено на рис. 3.6.

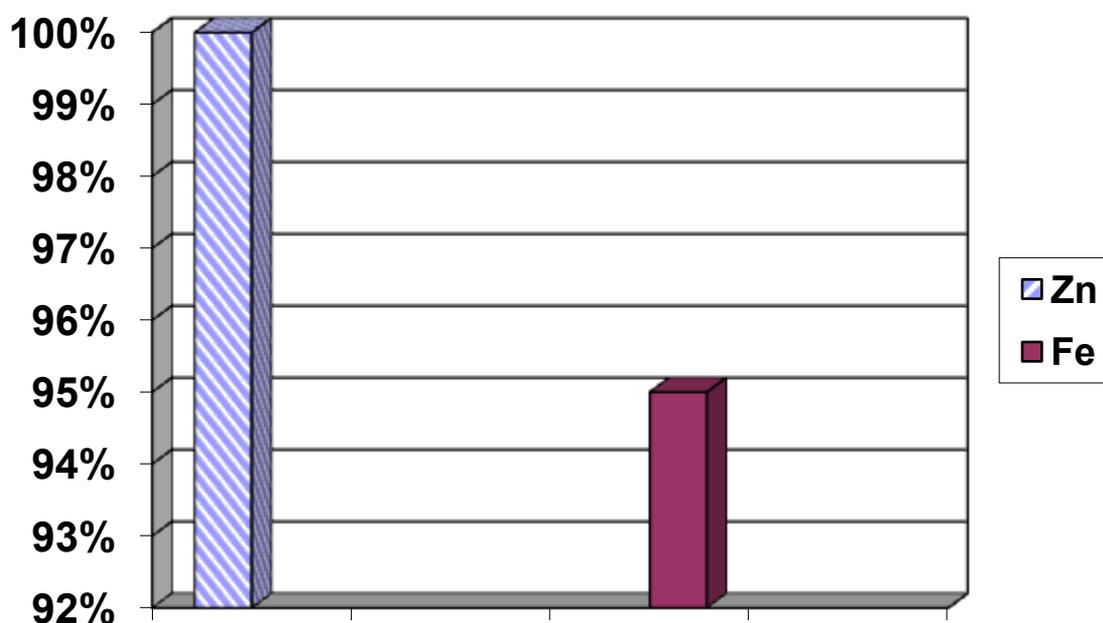


Рис. 3.6 Превышение среднего относительного содержания химических элементов в следах от воздействия образцов бытовой обуви на белой хлопчатобумажной ткани по отношению к контролю (в %).

Исследование объектов методом ЭСА подтвердило указанные выше данные. При этом было выявлено повышенное содержание алюминия и кремния в 40% случаев, а также кальция в 80% случаев. Выявление данных элементов объясняется гораздо большей чувствительностью ЭСА по сравнению с РФА (табл. 3.6).

На черной хлопчатобумажной ткани при исследовании следов методом РФА статистически достоверно установлено повышенное содержание цинка по отношению к контролю составило 80% случаев и железа в 60% случаев ( $p < 0,05$ ) (табл. 3.7).

Таблица 3.6

**Результаты цифровых данных эмиссионного спектрального анализа  
проб объектов**

| № проб<br>объектов<br>со<br>следами | ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ |         |                |         |                |                |         |
|-------------------------------------|---------------------|---------|----------------|---------|----------------|----------------|---------|
|                                     | S Co                | S Cu    | S Al           | S Fe    | S Ca           | S Si           | S Mg    |
|                                     | 304,4нм             | 324,7нм | <b>308,2нм</b> | 304,8нм | <b>315,8нм</b> | <b>250,6нм</b> | 279,5нм |
| 1                                   | 1,17                | 1,05    | <b>1,08</b>    | 1,29    | <b>1,60</b>    | <b>1,72</b>    | 1,42    |
| 2                                   | 1,25                | 1,03    | <b>1,85</b>    | 1,23    | <b>1,65</b>    | <b>1,80</b>    | 1,47    |
| 3                                   | 1,16                | 1,05    | <b>1,77</b>    | 1,40    | <b>1,60</b>    | <b>1,75</b>    | 1,46    |
| 4                                   | 0,95                | 1,10    | <b>1,37</b>    | 1,24    | <b>1,26</b>    | <b>1,24</b>    | 1,11    |
| 5                                   | 1,18                | 1,22    | <b>1,58</b>    | 1,62    | <b>1,50</b>    | <b>1,40</b>    | 1,26    |
| 6                                   | 0,95                | 1,10    | <b>1,31</b>    | 1,33    | <b>1,24</b>    | <b>1,33</b>    | 1,14    |
| 7                                   | 0,99                | 0,98    | <b>1,45</b>    | 1,08    | <b>1,24</b>    | <b>1,09</b>    | 1,11    |
| 8                                   | 0,99                | 0,97    | <b>1,52</b>    | 1,27    | <b>1,20</b>    | <b>1,14</b>    | 1,10    |
| 9                                   | 0,89                | 0,96    | <b>1,30</b>    | 1,02    | <b>1,11</b>    | <b>0,96</b>    | 1,02    |
| 10                                  | 0,97                | 0,98    | <b>1,16</b>    | 0,96    | <b>1,18</b>    | <b>1,00</b>    | 1,08    |
| 11                                  | 1,01                | 1,36    | <b>1,26</b>    | 1,05    | <b>1,19</b>    | <b>1,08</b>    | 1,16    |
| 12                                  | 0,87                | 0,96    | <b>1,02</b>    | 0,96    | <b>1,08</b>    | <b>0,94</b>    | 1,03    |
| Контрольный образец ткани           |                     |         |                |         |                |                |         |
| 1                                   | 0,90                | 0,93    | <b>0,96</b>    | 0,80    | <b>1,10</b>    | <b>0,85</b>    | 1,07    |

Таблица 3.7

**Средние результаты исследования методом РФА всех следов на черной  
хлопчатобумажной ткани**

| Наименование объекта        | Химические элементы |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|
|                             | Zn1438 мА           | Fe 1936 мА |
| Поверхность следа-наложения | 134±23              | 148±24     |
| Контроль ткани              | 81±18               | 82±18      |

Превышение среднего содержания цинка и железа в следах от воздействия образцов бытовой обуви на черной хлопчатобумажной ткани по отношению к контролю представлены на рис. 3.7.

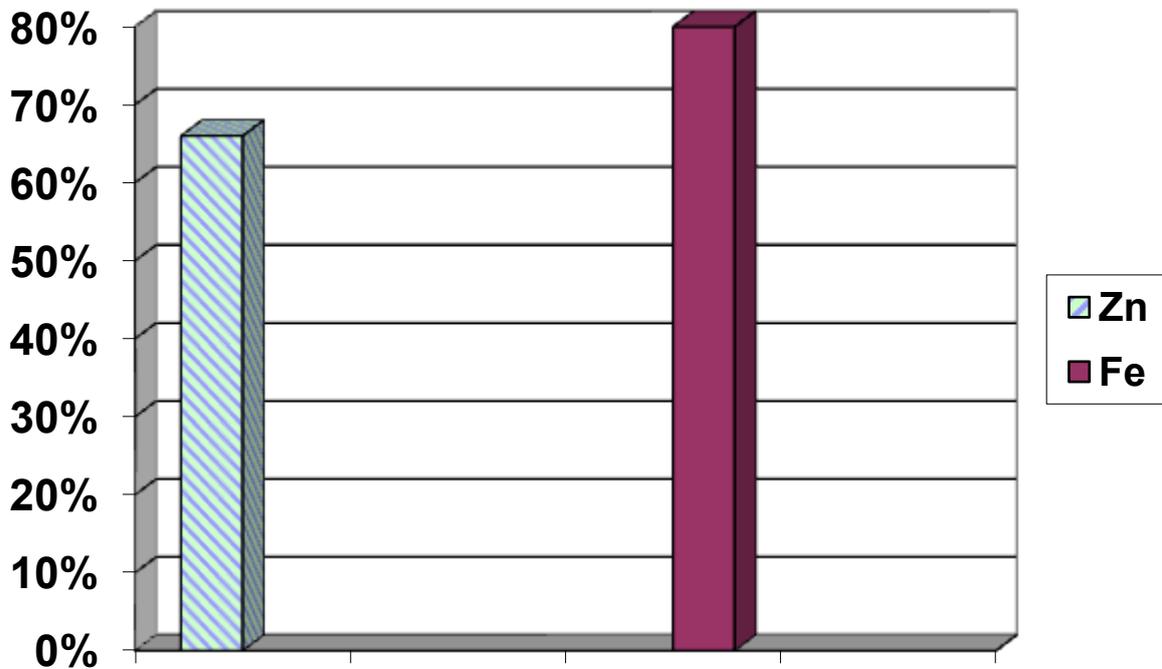


Рис. 3.7. Превышение среднего относительного содержания химических элементов в следах от воздействия образцов бытовой обуви на черной хлопчатобумажной ткани по отношению к контролю (в %).

В качестве примера приводим спектрограмму следа-повреждения на черной хлопчатобумажной ткани (рис. 3.8) и спектрограмму контрольного образца этой ткани (рис. 3.9).

Данные проведенного методом ЭСА исследования следов на черной хлопчатобумажной ткани подтвердили наличие указанных выше элементов, выявив повышенное количество железа в 50% случаев и повышенное количество алюминия, кальция, кремния, марганца и магния в 20% следов (табл. 3.8).

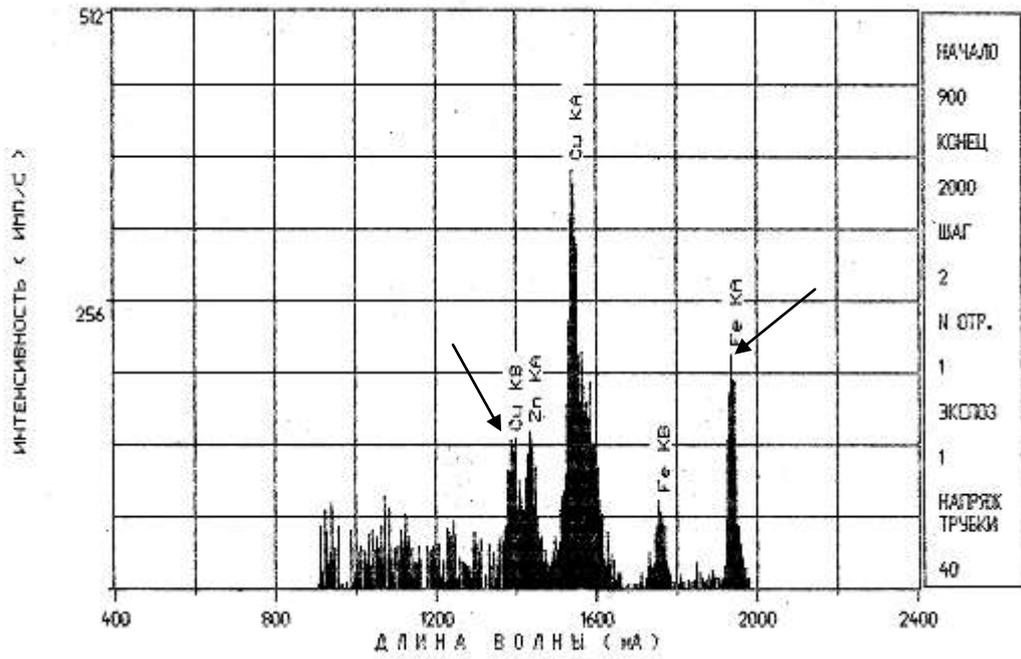


Рис. 3.8. Вид спектрограммы следа-повреждения на черной хлопчатобумажной ткани.

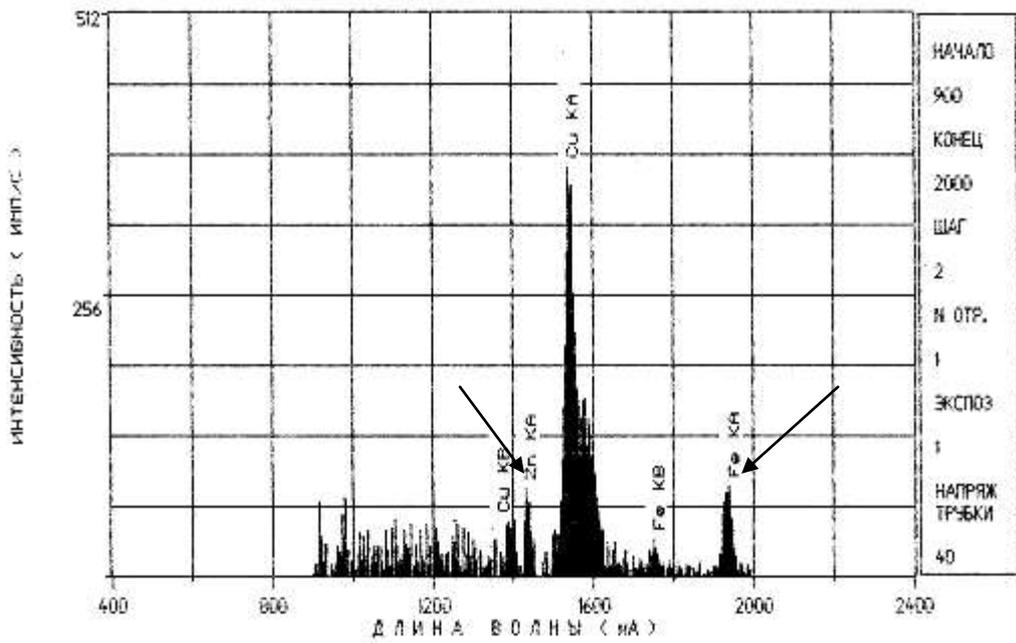


Рис. 3.9. Вид спектрограммы контрольного образца черной хлопчатобумажной ткани.

**Результаты цифровых данных эмиссионного спектрального анализа  
проб объектов**

| № проб<br>объектов<br>со<br>следами | Химические элементы |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                     | S Co                | S Cu        | S Al        | S Fe        | S Ca        | S Si        | S Mg        | S Mn        |
|                                     | 304,4<br>нм         | 327,4<br>нм | 308,2<br>нм | 304,8<br>нм | 318,1<br>нм | 243,5<br>нм | 278,1<br>нм | 293,3<br>нм |
| 1                                   | 1,18                | 1,46        | 1,27        | 1,56        | 1,44        | 0,96        | 1,09        | 1,02        |
| 2                                   | 1,27                | 1,47        | 1,26        | 1,54        | 1,44        | 0,98        | 1,08        | 1,05        |
| 3                                   | 1,3                 | 1,50        | 1,36        | 1,56        | 1,60        | 0,96        | 1,19        | 1,11        |
| 4                                   | 1,34                | 1,38        | 1,42        | 1,66        | 1,62        | 1,11        | 1,19        | 1,12        |
| 5                                   | 1,34                | 1,42        | 1,46        | 1,66        | 1,60        | 1,27        | 1,16        | 1,09        |
| 6                                   | 1,36                | 1,45        | 1,44        | 1,70        | 1,60        | 1,18        | 1,22        | 1,17        |
| 7                                   | 1,12                | 1,14        | 1,12        | 1,41        | 1,40        | 0,95        | 1,02        | 0,94        |
| 8                                   | 1,30                | 1,29        | 1,24        | 1,56        | 1,46        | 1,00        | 1,07        | 1,01        |
| 9                                   | 1,24                | 1,20        | 1,13        | 1,52        | 1,43        | 1,02        | 1,00        | 0,99        |
| 10                                  | 1,27                | 1,21        | 1,07        | 1,34        | 1,42        | 0,90        | 1,03        | 1,03        |
| 11                                  | 1,22                | 1,15        | 1,23        | 1,37        | 1,34        | 0,88        | 0,87        | 0,97        |
| 12                                  | 1,46                | 1,26        | 1,27        | 1,62        | 1,68        | 1,02        | 1,23        | 1,17        |
| Контроль ткани                      |                     |             |             |             |             |             |             |             |
| 1                                   | 1,20                | 1,05        | 1,12        | 1,13        | 1,33        | 0,87        | 0,88        | 0,91        |

Следует отметить, что вследствие технических особенностей метода ЭСА, при наличии в пробах натрия и калия наиболее чувствительные линии цинка «маскируются» сильными линиями вышеуказанных элементов. В связи с указанной особенностью выявления цинка затруднено.

На синтетической ткани при исследовании следов методом РФА следов наличие цинка и железа определялось во всех следах, однако статистически достоверно повышенное количество указанных элементов по отношению к контролю установлено в 20% случаев. При исследовании методом ЭСА достоверно повышенное количество алюминия, магния, кремния и кальция в следах установлено в 20% случаев.

Следовательно, проведенными исследованиями установлено, что спектральные методы позволяют определить повышенное по отношению к контролю содержание основных маркирующих химических элементов состава резины в следах от ударного взаимодействия носковой части обуви на белых и черных хлопчатобумажных тканях.

### **3.4. Сохраняемость следов-повреждений на имитаторах тканей одежды, причиненных носковой частью изучаемых моделей обуви в зависимости от сроков хранения объектов**

При визуальном исследовании различных следов-повреждений от ударов носковой частью изучаемых моделей обуви на хлопчатобумажной ткани белого цвета установлено, что на протяжении всего срока хранения (до 180 суток) форма, размеры и интенсивность цвета наложений постороннего вещества не изменялась.

При стереомикроморфоскопическом исследовании все следы сохраняли выявленные до хранения микроморфологические изменения ткани в виде наложений инородного вещества серого цвета различной интенсивности, примятости ткани, спутанности волокон.

С целью установления возможности сохранения металлов в следах-повреждениях методом РФА изучалось содержание металлов в этих объектах после различных сроков хранения (1, 3, 6 месяцев), а также после стирки объектов (табл. 3.9).

Приведенные данные свидетельствуют, что в зонах следов-повреждений в течение всего срока хранения объектов отмечалось статистически достоверное (в пределах доверительного интервала) превышение содержания маркирующих химических элементов состава следообразующей поверхности – цинка и железа по отношению к контрольным образцам ткани, которое выявлялось в областях следов на этих объектах до начала их хранения.

**Средние данные по результатам исследований методом РФА следов на белой хлопчатобумажной ткани при хранении объекта до 6 месяцев и после их стирки**

| Наименование объекта                   | Химические элементы |            |
|--|---------------------|------------|
|  | Zn1438 мА           | Fe 1936 мА |
| Область следа до хранения              | 175 ±25             | 141±23     |
| След на ткани через 1 месяц хранения   | 145±24              | 125±22     |
| След на ткани через 3 месяца хранения  | 149±24              | 117±22     |
| След на ткани через 6 месяцев хранения | 157±25              | 118±22     |
| После стирки объекта                   | 92 ±20              | 79 ±18     |
| Контроль ткани                         | 88±19               | 76±17      |

После стирки объектов содержание в следах искомым химических элементов не превышало таковое в контрольных образцах ткани.

В качестве иллюстрации приводим спектрограмму следа на белой хлопчатобумажной ткани при сроке хранения объекта 6 месяцев (рис. 3.10), а также спектрограмму контрольного образца этой ткани (рис. 3.11).

Как видно из рис. 3.10 – 3.11 при хранении объектов в течение 6 месяцев сохраняется относительное количество цинка и железа в областях следов-повреждений на них, повышенное по отношению к контролю.

Результаты проведенного ЭСА подтвердили данные РФА (табл. 3.10), выявив повышенные по отношению к контролю количества железа, цинка, алюминия, магния и кальция ( $P > 95\%$ ) в следах при хранении объектов в течении 1-6 месяцев.

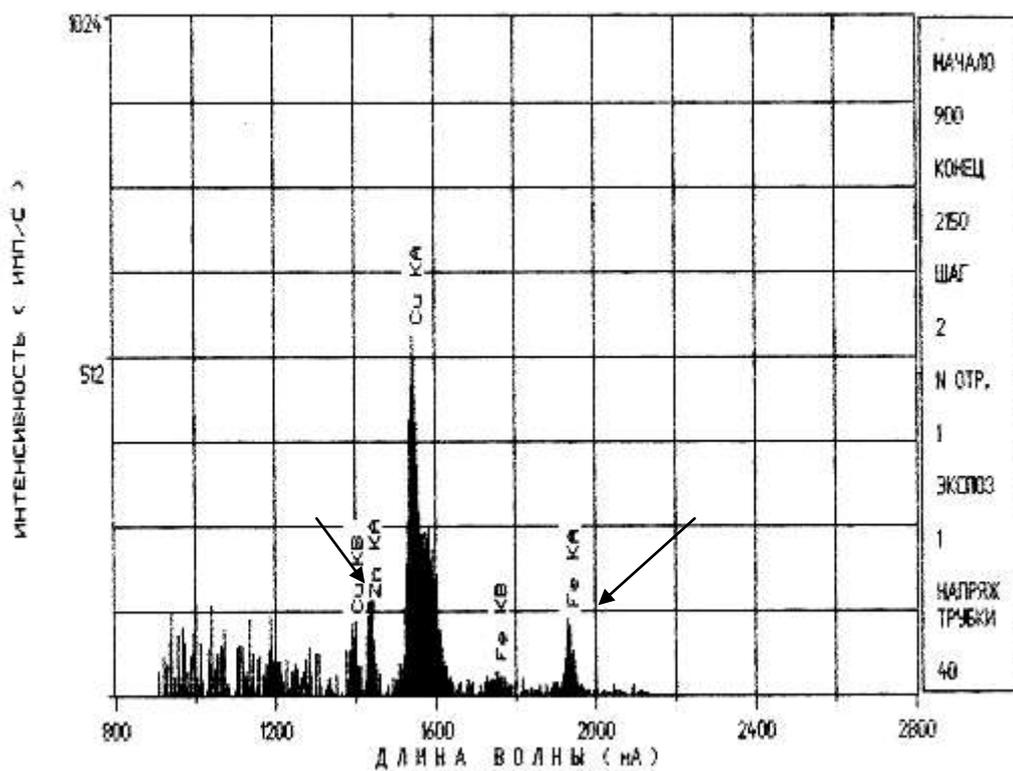


Рис. 3.10. Вид спектрограммы следа-повреждения на белой хлопчатобумажной ткани при хранении 6 месяцев.

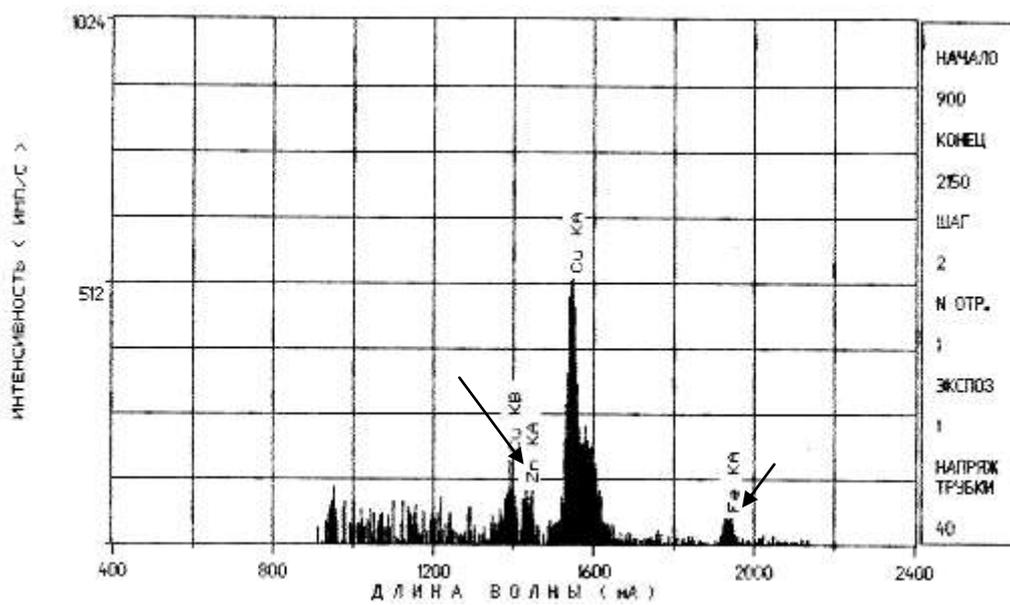


Рис. 3.11. Вид спектрограммы контрольного образца белой хлопчатобумажной ткани.

**Средние данные исследования объектов методом ЭСА**

| Наименование<br>объекта              | Химические элементы |             |      |             |      |             |             |      |             |
|--------------------------------------|---------------------|-------------|------|-------------|------|-------------|-------------|------|-------------|
|                                      | S Co                | S Fe        | S Cu | S Al        | S Mn | S Mg        | S Ca        | S Si | S Zn        |
| Область следа                        | 1,42                | <b>1,62</b> | 1,78 | <b>1,35</b> | 1,44 | <b>1,45</b> | <b>1,89</b> | 1,56 | <b>1,81</b> |
| Область следа при<br>хранении 1 мес. | 1,44                | <b>1,60</b> | 1,74 | <b>1,47</b> | 1,44 | <b>1,48</b> | <b>2,03</b> | 1,60 | <b>1,84</b> |
| Область следа при<br>хранении 3 мес. | 1,33                | <b>1,64</b> | 1,70 | <b>1,30</b> | 1,45 | <b>1,41</b> | <b>1,86</b> | 1,53 | <b>1,75</b> |
| Область следа при<br>хранении 6 мес. | 1,41                | <b>1,60</b> | 1,84 | <b>1,38</b> | 1,45 | <b>1,50</b> | <b>1,87</b> | 1,56 | <b>1,91</b> |
| Контроль ткани                       | 1,41                | <b>1,52</b> | 1,76 | <b>1,23</b> | 1,42 | <b>1,41</b> | <b>1,74</b> | 1,52 | <b>1,72</b> |

Следовательно, проведенные исследования показали, что хранение объектов до 6 месяцев при условии отсутствия их стирки не влияет на концентрацию химических элементов и на результаты дальнейших исследований следов и повреждений от ударного взаимодействия с носковой частью резиновой подошвы обуви.

### **3.5. Судебно-медицинские особенности повреждений, причиненных биологическим объектам изучаемыми моделями обуви**

При моделировании ударных воздействий носковыми частями изучаемых моделей обуви по обнаженной поверхности бедра биоманекенов, на кожных покровах визуально определялись полосовидной или слегка дугообразной формы следы-вдавления размерами от 46 x 10 мм до 7 x 2 мм, глубиной до 2,0 мм преимущественно с нечеткими, расплывчатыми границами. Какие-либо индивидуальные особенности следообразующей поверхности носковых частей изучаемых моделей обуви в этих следах не отображались.

В 40% наблюдений в области дна этих следов визуально определялись наложения инородного вещества серого цвета различной интенсивности. Кожа восстанавливала свою первоначальную форму через  $30 \pm 10$  секунд после нанесения удара.

При стереомикроморфоскопическом исследовании в зонах следов-вдавлений в 40% случаев определялось наложение инородного вещества серого цвета преимущественно слабой интенсивности. На фоне этого наложения в одном случае отмечалось наличие инородной плоской, черного цвета микрочастицы неопределенной формы размерами 0,5 x 0,2 мм. Повреждений эпидермиса, дермы, подлежащих мягких тканей, а также кровоизлияний в зонах контактного взаимодействия не отмечалось.

Рентгенографическим исследованием инородные микрочастицы иной плотности, чем объект, в областях следов не выявлялись.

При исследовании в УФЛ какой-либо видимой люминесценции не отмечалось.

Исследование объектов в ИКЛ показало, что отчетливого поглощения ИК-лучей в зонах следов не наблюдалось.

При контактно-диффузионных исследованиях следов металлизации в исследуемых областях на биологических объектах не было обнаружено ни в одном случае.

При исследовании объектов методом РФА во всех следах на кожных лоскутах от трупов было обнаружено повышенное содержание цинка и железа, которое в 80% случаев оказалось статистически достоверно повышенным ( $p < 0,05$ ) по отношению к контролю.

В качестве примера приводим результаты исследований методом РФА следов от ударов зимним мужским ботинком на биологических объектах (табл. 3.11).

Долевое превышение содержания цинка в объектах со следами по отношению к контрольному образцу кожи составило до 172%, а железа до 118%, что оказалось статистически достоверным ( $p < 0,05$ ).

Таблица 3.11

**Сравнительные результаты исследования биологических объектов  
методом РФА**

| № п/п | Объекты исследования     | Относительная концентрация химических элементов |          |
|-------|--------------------------|---|----------|
|       |                          | Fe  | Zn       |
| 1.    | Контрольный образец кожи | 81 ± 18   | 62 ± 16  |
| 2.    | След № 1                 | 123 ± 22  | 104 ± 20 |
| 3.    | След № 2                 | 140 ± 24  | 133 ± 23 |
| 4.    | След № 3                 | 167 ± 26  | 171 ± 26 |
| 5.    | След № 4                 | 177 ± 27  | 135 ± 23 |
| 6.    | След № 5                 | 143 ± 24  | 121 ± 21 |
| 7.    | След № 6                 | 108 ± 21  | 100 ± 22 |
| 8.    | След № 7                 | 125 ± 22  | 106 ± 20 |
| 9.    | След № 8                 | 92 ± 17   | 98 ± 22  |
| 10.   | След № 9                 | 136 ± 23  | 115 ± 21 |
| 11.   | След № 10                | 149 ± 24  | 127 ± 22 |

В качестве примера приводим спектрограмму следа на кожном лоскуте (рис. 3.12) и спектрограмму контрольного образца кожи (рис. 3.13).

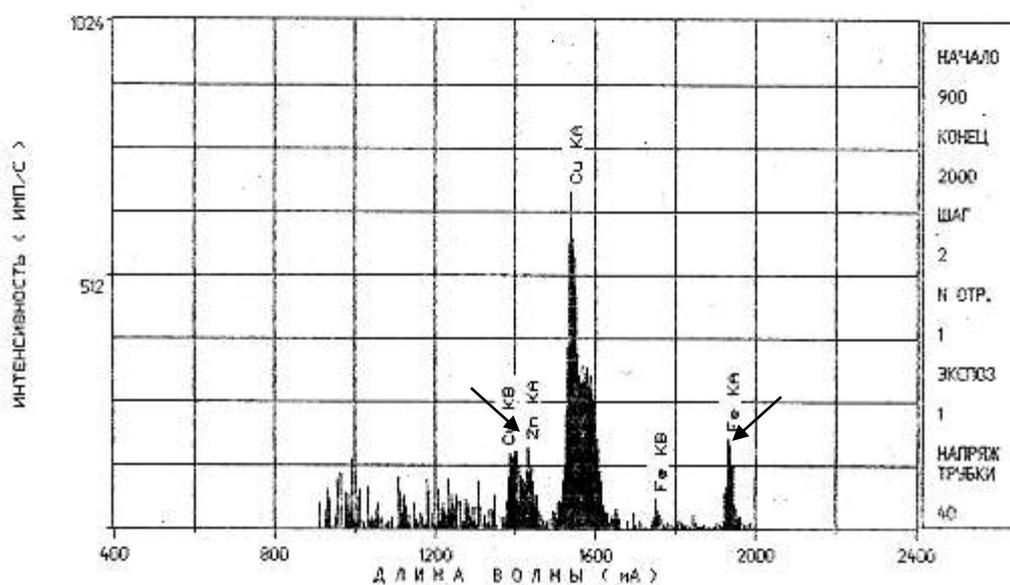


Рис. 3.12. Вид спектрограммы следа-повреждения на кожном лоскуте.

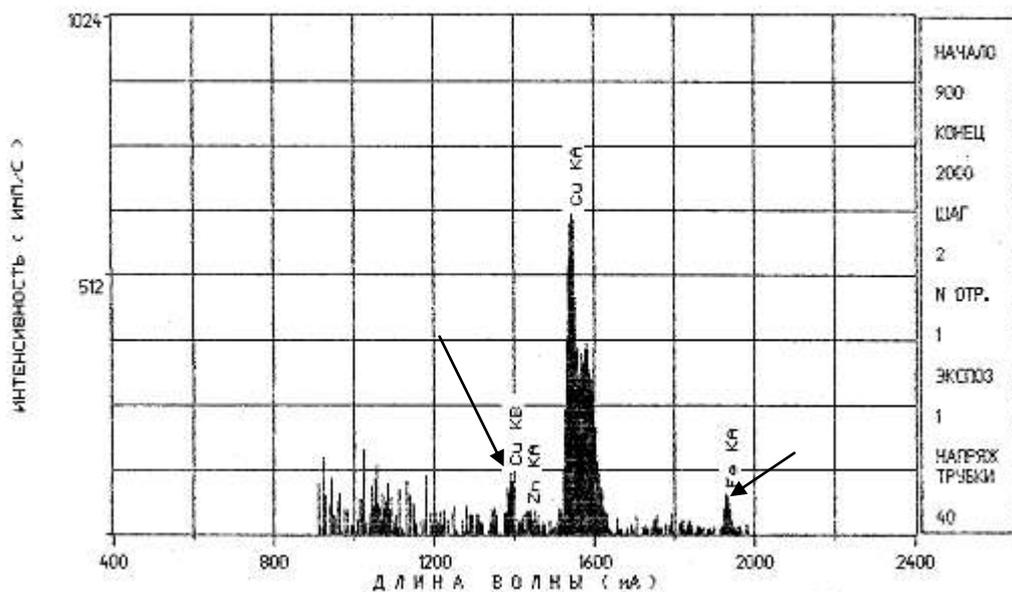


Рис. 3.13. Вид спектрограммы контрольного образца кожи.

Средние данные по результатам исследований биологических объектов методом РФА представлены в табл. 3.12.

Таблица 3.12

**Средние результаты исследований всех биологических объектов методом РФА**

| Наименование объекта     | Химические элементы |            |
|--------------------------|---------------------|------------|
|                          | Zn1438 нА           | Fe 1936 нА |
| След на кожном лоскуте   | 136±23              | 121±22     |
| Контрольный образец кожи | 81±18               | 62±16      |

Превышение среднего содержания а следах цинка и железа при воздействии образцов бытовой обуви на биологические объекты по отношению к контролю представлено на рис. 3.14.

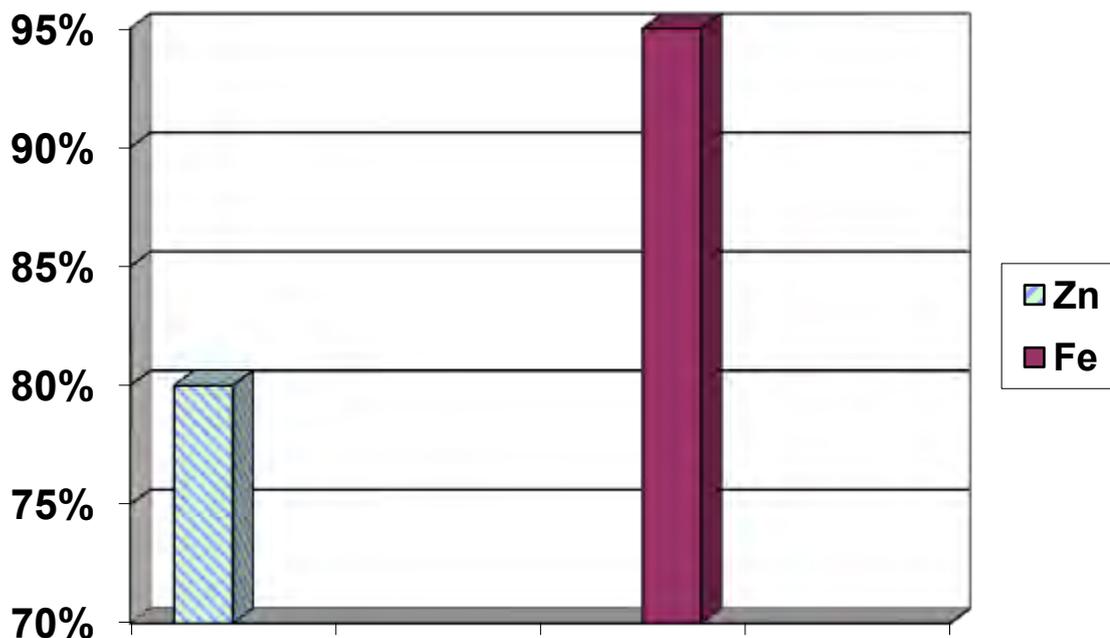


Рис.3.14. Превышение среднего относительного содержания химических элементов в следах от воздействия образцов бытовой обуви на биологических объектах по отношению к контролю (в%).

При исследовании биологических объектов методом ЭСА в 100% случаев выявлено статистически достоверно повышенное ( $t > 3$ ) по отношению к 7 контролю содержание алюминия и в 80% - железа и в 50% случаев содержание кремния ( $P > 95\%$ ).

При исследовании отпечатков следов-повреждений на липкой ленте статистически достоверного превышения количества привнесенных в зоны повреждений и следов химических элементов по отношению к контрольным образцам не установлено ( $p > 0,05$ ).

Результаты исследований, полученные при ЭСА биологических объектов представлены в табл. 3.13.

Таблица 3.13

**Количественное содержание химических элементов при исследовании  
биологических объектов методом ЭСА**

| № проб<br>Объек-<br>тов со<br>следами | Химические элементы |         |                |                |         |                |         |         |
|---------------------------------------|---------------------|---------|----------------|----------------|---------|----------------|---------|---------|
|                                       | S Co                | S Cu    | S Al           | S Fe           | S Ca    | S Si           | S Mg    | S Mn    |
|                                       | 304,4нм             | 324,7нм | <b>308,2нм</b> | <b>304,8нм</b> | 299,7нм | <b>250,6нм</b> | 278,1нм | 279,8нм |
| 1                                     | 1,01                | 1,43    | <b>1,02</b>    | <b>1,05</b>    | 1,02    | <b>1,07</b>    | 1,21    | 0,83    |
| 2                                     | 1,28                | 1,60    | <b>1,30</b>    | <b>1,36</b>    | 1,27    | <b>1,19</b>    | 1,46    | 0,99    |
| 3                                     | 1,11                | 1,42    | <b>1,31</b>    | <b>1,35</b>    | 0,96    | <b>1,17</b>    | 1,27    | 0,93    |
| 4                                     | 1,14                | 1,47    | <b>1,33</b>    | <b>1,40</b>    | 0,98    | <b>1,28</b>    | 1,31    | 1,00    |
| 5                                     | 1,24                | 1,57    | <b>1,39</b>    | <b>1,43</b>    | 1,08    | <b>1,28</b>    | 1,36    | 0,92    |
| 6                                     | 1,20                | 1,55    | <b>1,35</b>    | <b>1,36</b>    | 1,06    | <b>1,22</b>    | 1,24    | 0,89    |
| 7                                     | 1,27                | 1,59    | <b>1,55</b>    | <b>1,44</b>    | 1,35    | <b>1,37</b>    | 1,46    | 1,12    |
| 8                                     | 1,33                | 1,63    | <b>1,60</b>    | <b>1,49</b>    | 1,40    | <b>1,40</b>    | 1,49    | 1,22    |
| 9                                     | 1,13                | 1,43    | <b>1,21</b>    | <b>1,20</b>    | 0,96    | <b>1,15</b>    | 1,33    | 0,91    |
| 10                                    | 1,01                | 1,38    | <b>1,07</b>    | <b>1,07</b>    | 0,85    | <b>1,06</b>    | 1,17    | 0,84    |
| Контроль кожи                         |                     |         |                |                |         |                |         |         |
| 1                                     | 1,02                | 1,34    | <b>0,99</b>    | <b>1,01</b>    | 1,23    | <b>0,96</b>    | 1,28    | 0,89    |

Следовательно, проведенными исследованиями показана возможность установления факта ударного контакта носковой части подошвы обуви с биологическим объектом по повышенному содержанию в следах от такого воздействия основных маркирующих химических элементов состава резины, устанавливаемых путем спектральных исследований объектов.

Исследование следов-повреждений, перенесенных на липкую ленту является неэффективным.

### 3.6. Особенности повреждений, причиненных биологическим объектам через имитаторы одежды

Для определения степени влияния одежды на особенности повреждений, возникающих на коже биоманекенов при ударах изучаемыми предметами, в части экспериментов повреждения причинялись через преграду из однослойной хлопчатобумажной ткани.

После нанесения ударов по биоманекенам во всех случаях на коже определялись незначительные по глубине следы-вдавления с нечеткими, в большинстве случаев плохо различимыми границами. Форма следов была либо полосовидной, либо слегка дугообразной. Наложений инородного вещества в областях этих следов не отмечалось. При визуальном и стереомикроморфоскопическом исследованиях повреждений, кровоизлияний, наложений инородного вещества, а также инородных микрочастиц в зонах следов не определялось. Кожа восстанавливала свою первоначальную форму через  $20 \pm 10$  секунд после нанесения удара, после чего следы становились визуально неразличимыми.

При нанесении ударов по коже биоманекена через хлопчатобумажную ткань наблюдалось некоторое повышенное содержание маркирующих элементов в области следов при исследовании методом РФА, однако оно было статистически недостоверным (табл. 3.14), ( $p > 0,05$ ).

Таблица 3.14

#### Средние значения результатов исследования кожных лоскутов методом РФА при нанесении повреждения через ткань одежды

| Наименование объекта                      | Химические элементы |            |
|---|---------------------|------------|
|   | Zn1438 мА           | Fe 1936 мА |
| Кожный лоскут после удара через х/б ткань | 112±21              | 76±17      |
| Контрольный образец кожи                  | 81±18               | 62±16      |

В качестве примера приводим спектрограммы кожного лоскута при нанесении повреждения через ткань одежды и контрольного образца кожи (рис. 3.15-3.16).

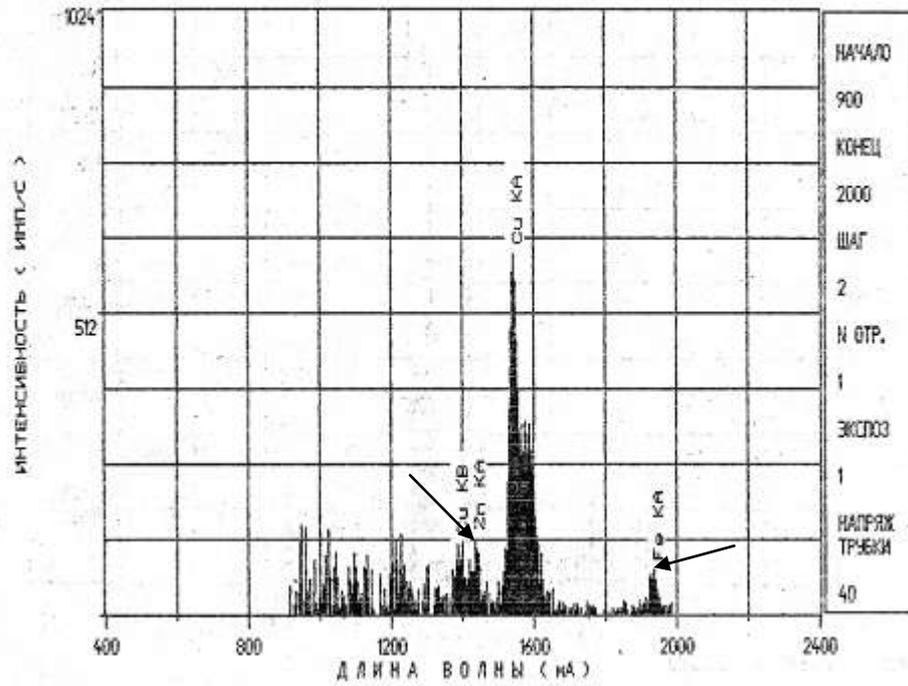


Рис. 3.15. Вид спектрограммы следа-повреждения на кожном лоскуте, причиненного через ткань одежды.

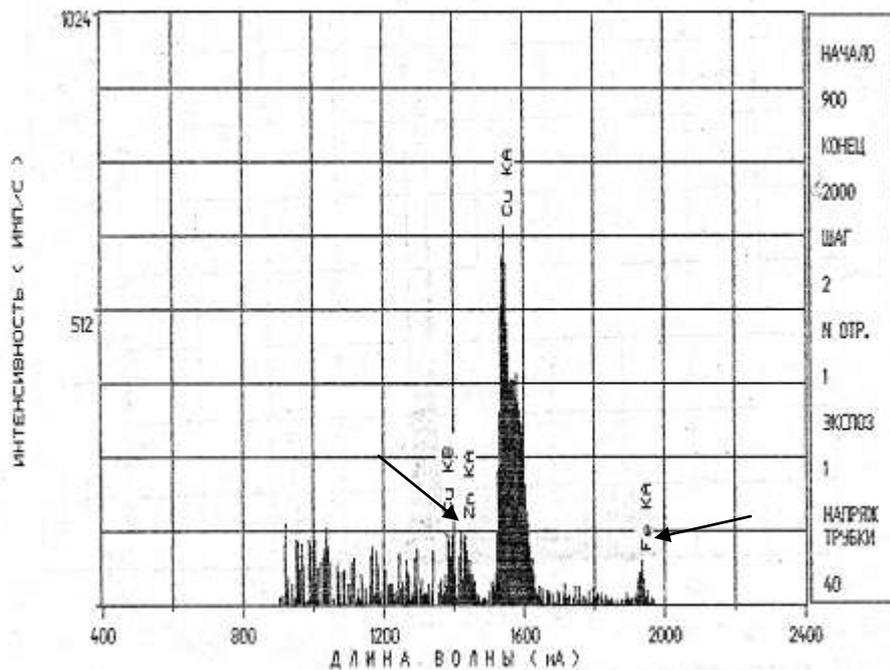


Рис. 3.16. Вид спектрограммы контрольного образца кожи.

На рис. 3.15-3.16 показано отсутствие значимого превышения относительного количества железа и цинка в следе-повреждении по отношению к контролю.

Проведенный ЭСА подтвердил указанные выше результаты РФА, не выявив статистически достоверно повышенного содержания химических элементов в следах на биологических объектах.

Следовательно, даже однослойная преграда (ткань одежды) препятствует статистически значимому переносу химических элементов состава резины на кожные покровы пострадавшего.

### **3.7. Примеры судебно-медицинских экспертиз повреждений, причиненных стопой ноги, обутой в плотную обувь на резиновой подошве**

В рамках апробации и практической проверки полученные экспериментальные данные использовались при проведении СМЭ трупов. Приводим два случая собственных судебно-медицинских наблюдений, связанных с причинением повреждений стопой обутой ноги.

#### **Пример 1.**

В одном из городов Ленинградской области, в квартире, был обнаружен труп мужчины С. При осмотре трупа установлено наличие множественных кровоподтеков по всей поверхности лица, шеи, передней поверхности грудной клетки и передней брюшной стенки, а также раны волосистой части головы различных форм и размеров, имевшие все признаки ушибленных. При наружном исследовании трупа, помимо других повреждений, был обнаружен обширный багрово-синий кровоподтек размерами 20x17 см, располагавшийся в средней и нижней части передней поверхности грудной клетки и распространявшийся на переднюю брюшную стенку справа (область правого подреберья). При внутреннем исследовании трупа обнаружен поперечный прямой перелом грудины на уровне прикрепления четвертых ребер, а также извилистой формы разрыв правой доли печени по передне-нижней поверхности

длиной 8 см, глубиной 0,3 см и частичный отрыв желчного пузыря. В брюшной полости находилось около двух литров жидкой крови и ее свертков. Причиной смерти гражданина С. явилась массивная кровопотеря. На медико-криминалистическое исследование был представлен белый трикотажный джемпер, в котором находился пострадавший в момент причинения повреждений, а также зимние ботинки на резиновой подошве, изъятые у подозреваемого в убийстве гр-на Н.

При исследовании ботинок было установлено, что они имеют подошву из черной резины, толщиной в носковой части 4 мм, на боковых поверхностях - до 15 мм и до 35 мм в области каблуков. Носковая часть ботинок была слегка закругленной (дугообразной) формы с длиной дуги 5,5 см.

При визуальном исследовании джемпера каких-либо повреждений ткани обнаружено не было. В средней части передней поверхности ткани джемпера на участке размерами 19,2x21,3 см обнаружены множественные плохо различимые сливающиеся сероватые следы неправильно овальной формы с неотчетливо определяемыми границами. В нижней части передней поверхности джемпера справа, на фоне общего загрязнения ткани сероватым инородным веществом, обнаружены пять более четко контурированных участков наложений инородного вещества темно-серого цвета полулунной и дугообразной формы, расположенные косо - горизонтально и косо - вертикально. Длина следов составляла от 40 мм до 75 мм, ширина - от 4 мм до 15 мм. Границы следов-наложений были местами ровные, местами расплывчатые. При сопоставлении указанных следов с телом биоманекена установлено, что наложения в нижней части передней поверхности джемпера справа могут соответствовать области правого подреберья, а наложения в центральной части передней его поверхности - области грудины человека.

При микроморфостереоскопическом исследовании следов с использованием микроскопа МБС-10 при различном увеличении в прямом и косо падающем свете были выявлены участки наложений бледно-серого цвета в центральной части передней поверхности джемпера. Границы участков были нечеткими. В нижней части передней поверхности джемпера справа были выявлены наложения серого и темно-серого инородного вещества, одна из границ которых, как правило, была

четкая, вторая – расплывчатая. Ткань на фоне наложений была примята, нити системы ткани спрессованы, волокна местами скручены. На фоне следов отмечались отдельные инородные микрочастицы различных форм черного цвета. Для обнаружения металлизации в области следов-наложений часть из них исследовалась стандартными медико-криминалистическими методами (рентгенологическим с использованием рентгеновского аппарата «РЕЙС», контактно-диффузионным), которые оказались неэффективными.

Вторая часть следов, контрольный образец ткани джемпера, образец резины подошвы ботинка, представленного на экспертизу, были исследованы спектральными методами. Совокупный анализ результатов исследований объектов методом рентгенофлуоресцентного спектрального анализа с применением рентгенофлуоресцентного спектрографа «Спектроскан LF» и эмиссионно-спектральным анализом показал статистически достоверно повышенное содержание в следах, по отношению к контрольному участку ткани джемпера, цинка и железа (следы на передней поверхности справа), цинка, железа, кремния и магния - в следах на центральной части передней поверхности джемпера (табл. 3.15).

Установлен также химический состав образца резиновой подошвы ботинок, который был представлен цинком, железом, кальцием, кремнием, магнием и марганцем.

Таблица 3.15

### Результаты исследования объектов методом РФА

| Наименование объекта                                    | Химические элементы |            |
|---|---------------------|------------|
|   | Zn 1436 мА          | Fe 1938 мА |
| Образец резины подошвы ботинка                          | 734                 | 185        |
| След на передней поверхности джемпера справа            | 307±52              | 120±33     |
| След на центральной части передней поверхности джемпера | 437±63              | 102±30     |
| Контрольный участок ткани джемпера                      | 62±24               | 87±26      |

Приводим спектрограммы исследованных объектов (рис. 3.17-3.20).

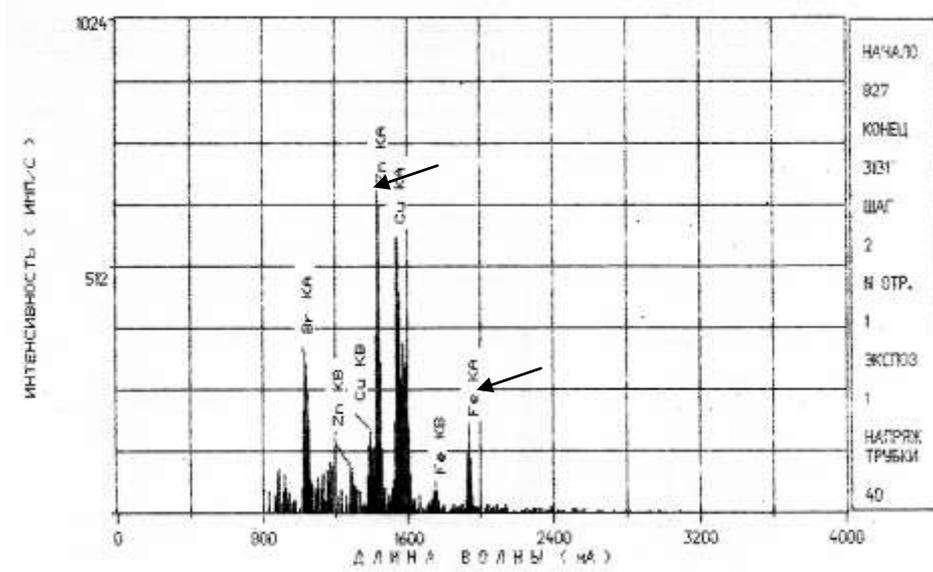


Рис. 3.17. Вид спектрограммы образца резиновой подошвы ботинок гр-на Н.

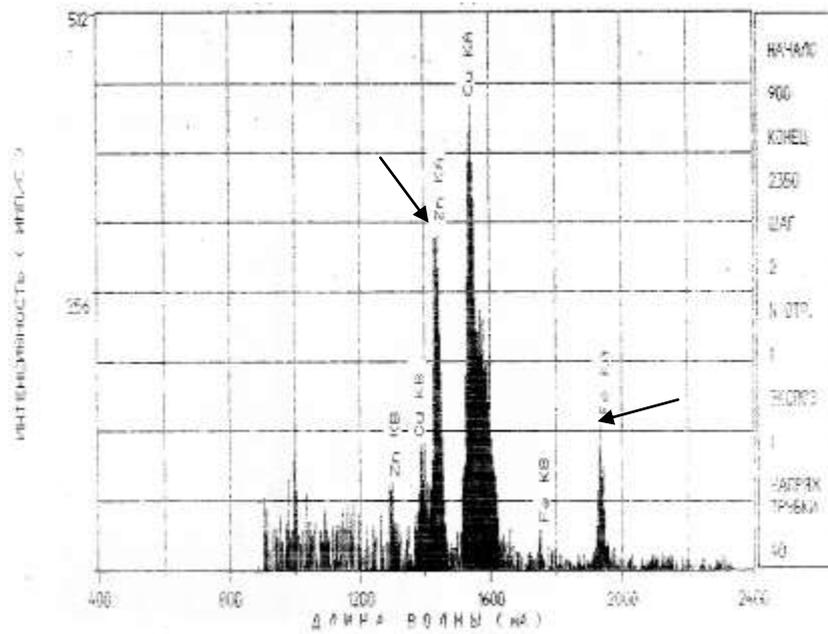


Рис. 3.18. Вид спектрограммы следа на передней поверхности джампера справа.

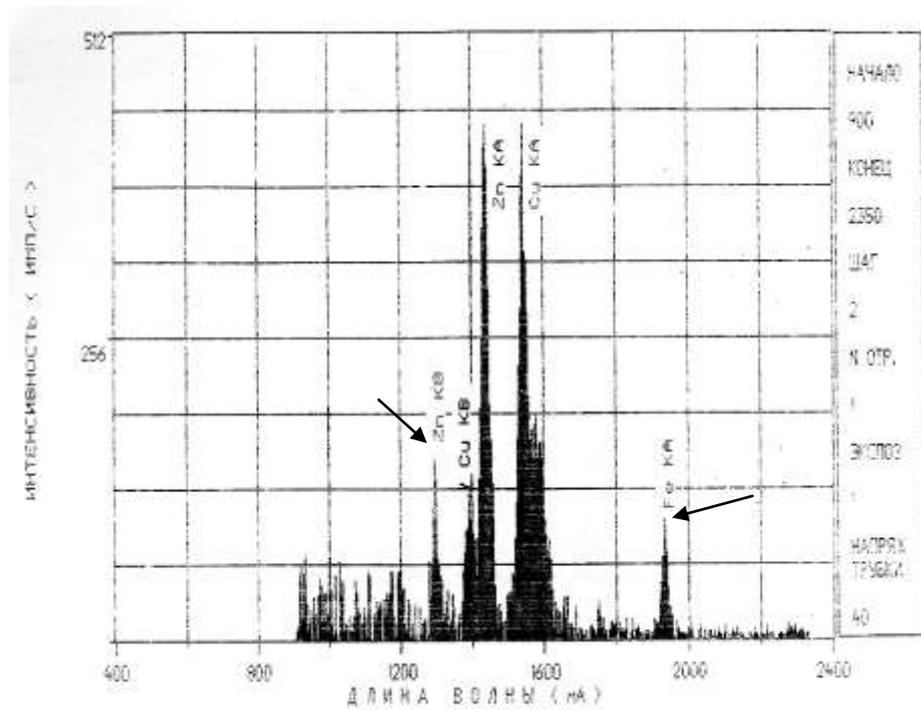


Рис. 3.19. Вид спектрограммы следа на центральной части передней поверхности джемпера.

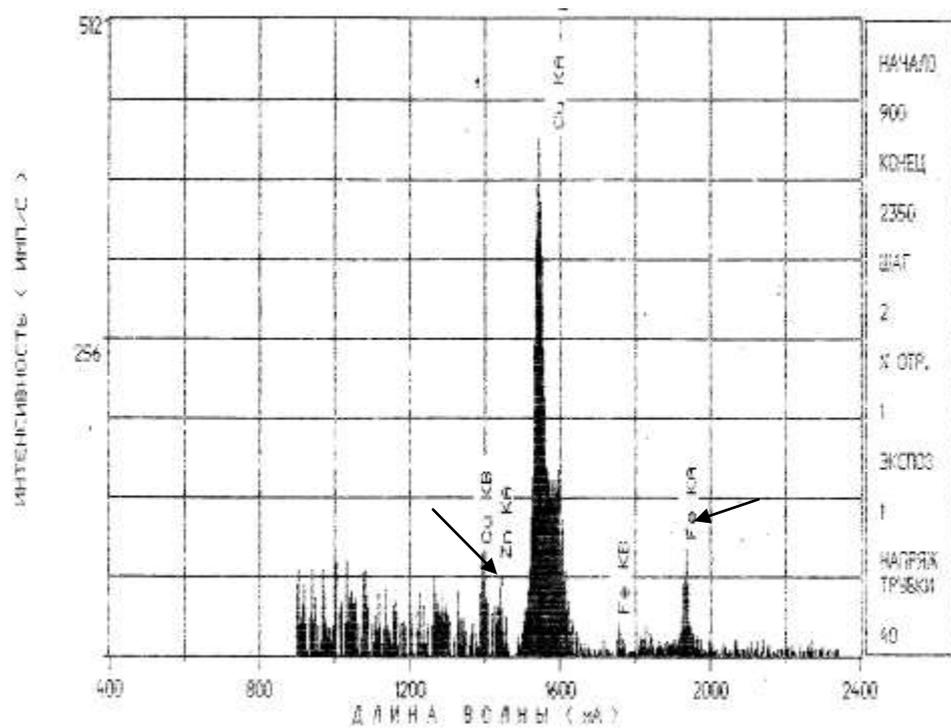


Рис. 3.20. Вид спектрограммы контрольного образца ткани джемпера.

Данные исследования объектов методом ЭСА подтвердили результаты РФА.

Сравнительный анализ результатов исследований показал сходство качественного химического состава подошвы ботинок и металлов, привнесенных в следы-наложения на ткани джемпера, а также сходство морфологических признаков (форма, размеры) некоторых следов на передней поверхности джемпера справа с параметрами следообразующей поверхности носковой части ботинок. Это дало основание сделать вывод, что повреждения причинены тупым твердым предметом с резиновой следообразующей поверхностью, что не позволило исключить представленные ботинки в качестве орудия травмы.

После предъявления следствием результатов проведенной экспертизы обвиняемый Н. дал признательные показания и пояснил, что с целью завладения материальными ценностями, нанес несколько ударов кулаком по голове С., а когда тот упал, нанес множественные удары ногами, обутыми в ботинки по средней части передней поверхности грудной клетки и области правого подреберья потерпевшего.

### **Пример 2.**

В одном из городов Ленинградской области, в своей квартире, был обнаружен труп гражданина Г. Жена покойного рассказала, что в этот день муж пришел домой поздним вечером. Лицо его было бледным, из носа текла кровь. Он стонал и держался руками за живот. Молча гражданин Г. прошел в комнату, лег на диван и вскоре умер. Вызванная скорая помощь констатировала смерть до прибытия.

При наружном исследовании трупа обнаружены множественные багровые кровоподтеки лица размерами от 1,5x1,0 см до 4,1x3,0 см. На передней брюшной стенке, на 2 см правее срединной линии, косо-вертикально и параллельно друг другу, располагались две полосовидные ссадины. Одна из них находилась чуть ниже края реберной дуги размерами 4,5x0,2 см, другая – на 2 см ниже ее, размерами 9,0x0,5 см. Ссадины были местами прерывистые, с относительно ровными краями. Дно их было плотное, подсохшее, красновато-буроватого цвета, расположенное ниже уровня окружающей кожи.

При внутреннем исследовании в брюшной полости трупа было обнаружено около 2 литров жидкой крови. В области малой кривизны желудка имелся разрыв брыжейки на участке размерами 5x8 см, края которого были неровными, пропитанными кровью. В просвете разрыва определялись поврежденные сосуды, кровоснабжающие поджелудочную железу. Определялся разрыв самой поджелудочной железы по передней поверхности на участке полосовидной формы длиной 4 см, шириной до 2 см. Глубина повреждения составляла до 0,8 см. Ткань железы была пропитана кровью. Характер повреждений на передней брюшной стенке, а также разрыв брыжейки малой кривизны желудка, поджелудочной железы и ее сосудистого пучка позволил эксперту, проводившему исследование трупа гражданина Г., констатировать лишь факт соударения эпигастральной области живота справа с каким-то тупым твердым предметом, имевшим ограниченную слеодообразующую поверхность.

На медико-криминалистическую экспертизу была направлена одежда от трупа Г. При визуальном исследовании каких-либо повреждений и отчетливо различимых следов-наложений посторонних веществ на предметах одежды обнаружено не было. У переднего края правого лацкана хлопчатобумажного пиджака серого цвета, в нижней его части, отмечался участок ткани более темной окраски. Форма и размеры этого участка определялись неотчетливо. При непосредственной стереоморфомикроскопии была обнаружена более темная окраска нитей системы ткани на участке полосовидной формы размерами 6x1 см, расположенном косо-вертикально. Каких-либо инородных микрочастиц обнаружено не было. Границами участка являлись два полосовидных вдавления с достаточно ровными краями, ширина которых составляла по 1 мм. На фоне этих участков нити ткани были вдавлены, спрессованы, волокна местами спутаны.

Исследование участка в инфракрасных лучах не дало достоверной визуализации следа. При надевании пиджака на биоманекен (приблизительно той же комплекции и длины тела, что и труп гражданина Г.), след-наложение на правом лацкане соответствовал локализации ссадин, обнаруженных на

передней брюшной стенке трупа, при условии застегивания пиджака на пуговицы.

Участок ткани пиджака со следом-наложением, а также контрольный участок ткани были подвергнуты двум видам спектральных исследований с целью обнаружения привнесенных в область следа металлов.

Методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа с применением рентгенофлуоресцентного спектрометра «Спектроскан-LF» в диапазоне длин-волн 900-2350 нм было обнаружено статистически достоверно повышенное по отношению к контролю содержание элементов цинка и железа, а также наличие относительно незначительного количества элементов марганца и хрома, отсутствующих в контрольном образце ткани пиджака (табл. 3.16).

Таблица 3.16

### Сравнительные результаты исследования объектов методом РФА

| Наименование объекта                          | Химические элементы |           |           |           |
|---|---------------------|-----------|-----------|-----------|
|   | Zn 1438нм           | Fe 1938нм | Mn 2104нм | Cr 2290нм |
| След на участке ткани правого лацкана пиджака | 289±51              | 459±64    | 37        | 28        |
| Контрольный участок ткани пиджака             | 89±28               | 138±35    | -         | -         |

Приводим спектрограммы исследованных объектов (рис. 3.21-3.22).

При эмиссионно-спектральном анализе с применением кварцевого спектрографа «ИСП-30» в участке следа-наложения на ткани пиджака установлено статистически достоверное ( $t > 3$ ) содержание цинка, железа и алюминия по отношению к контрольному образцу ( $P > 95\%$ ).

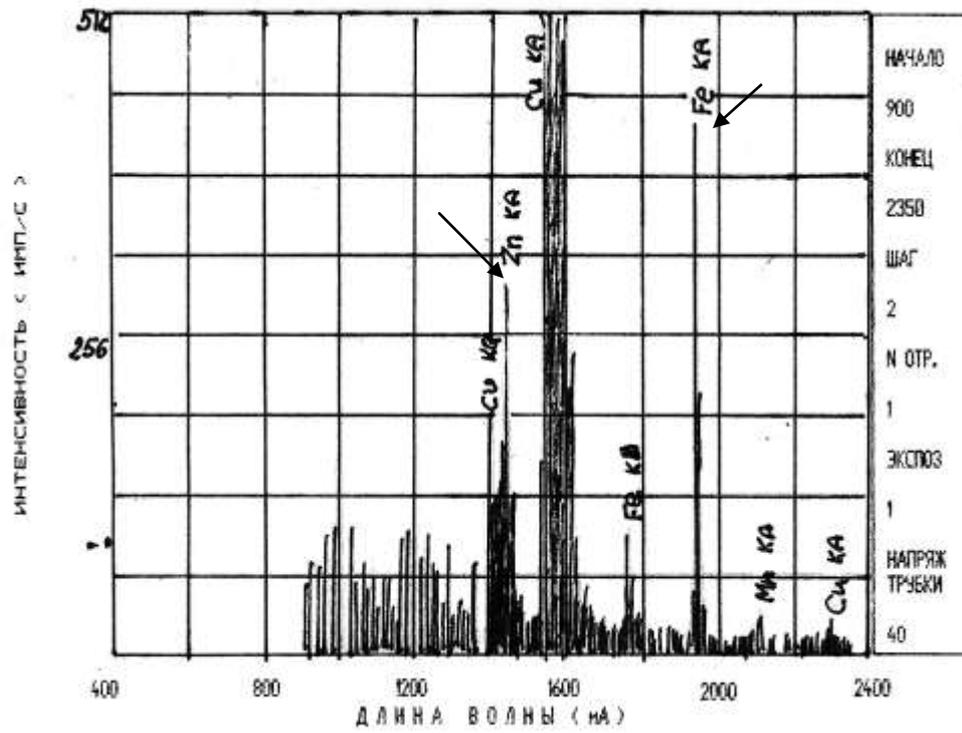


Рис. 3.21. Вид спектрограммы следа на ткани правого лацкана пиджака.

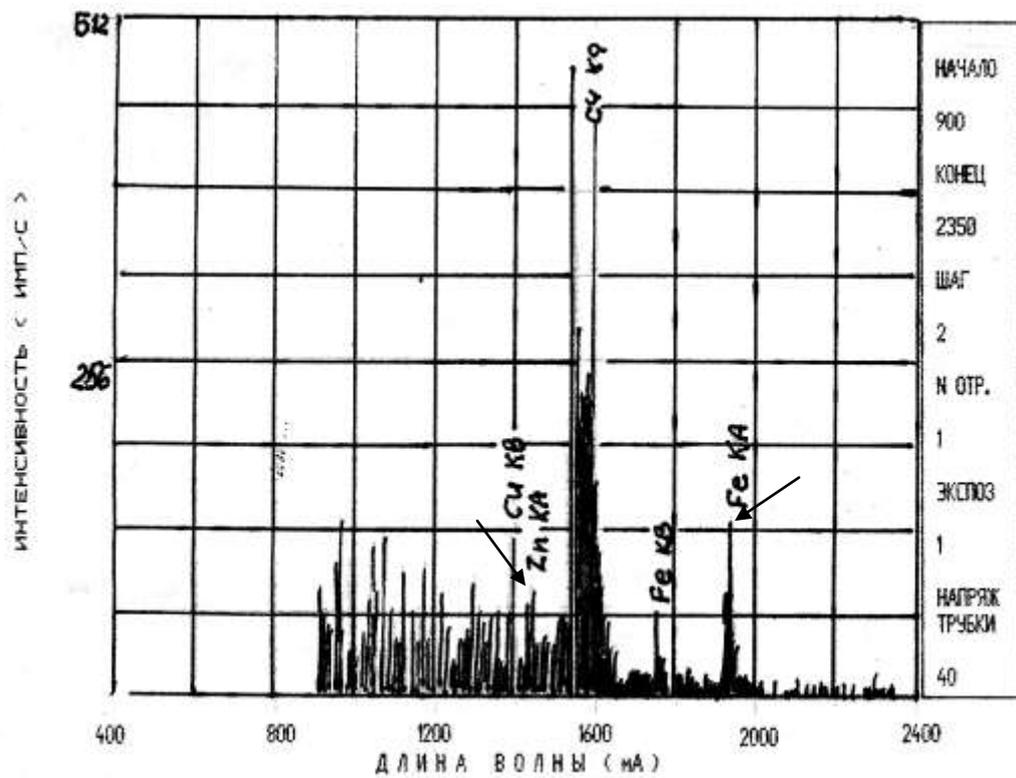


Рис. 3.22. Вид спектрограммы контрольного образца ткани пиджака.

Результаты проведенных исследований позволили установить, что материалом следообразующей поверхности предмета травмы являлась резина, поскольку в составе следов от ударов различными образцами гражданской обуви на резиновой подошве обычно отмечаются элементы цинка, железа, магния, марганца, кремния, алюминия. Характер и объем повреждений, выявленных при наружном и внутреннем исследовании трупа, также не исключал возможность причинения травмы от удара (ударов) стопой ноги, обутой в плотную обувь на резиновой подошве.

Спустя месяц после смерти гражданина Г., был обнаружен свидетель происшествия, который рассказал, что он видел из окна своего дома, как двое неизвестных ему мужчин сначала ссорились у парадной, затем между ними началась драка, в ходе которой они наносили друг другу множественные удары кулаками по лицу, а, когда один из мужчин упал, второй с разбега нанес ему удар ногой в живот и убежал. Свидетель не стал сообщать о происшествии в милицию, так как видел, что мужчина поднялся через короткий промежуток времени и, пошатываясь, вошел в подъезд дома.

Арестованный по подозрению в убийстве гражданин К. подтвердил показания свидетеля и сообщил, что после происшествия уничтожил одежду и обувь, в которой он был в тот день, так как на ней имелись следы крови.

Следовательно, результаты проведенных экспериментальных исследований прошли успешную апробацию при исследовании объектов конкретных судебно-медицинских экспертиз.

Таким образом, в результате проведенных в рамках настоящей главы исследований установлено, что:

1. Морфологические признаки повреждений, причиненных тупыми предметами, в большей части случаев слабо выражены и не позволяют решить вопрос о характере и особенности следообразующей поверхности этих предметов. Анализ изученных заключений экспертов, касающихся смертельной травмы от воздействия тупых предметов, показал, что

существенным препятствием при идентификации орудия травмы было отсутствие направлений биологических и небιологических объектов на медико-криминалистическое исследование.

2. Объем повреждений, причиненных потерпевшему от удара стопой, обутой в плотную обувь, как правило, не позволяет идентифицировать конкретный образец обуви. В единичных случаях морфологические особенности следов на тканях одежды, отображающие рельеф и особенности подошвы обуви, могут способствовать идентификации ее в качестве предмета травмы.

3. В зонах экспериментальных следов-повреждений от ударов носковой частью различных моделей бытовой обуви определяется статистически достоверно повышенное по отношению к контролю содержание цинка и железа, а также, в части случаев, алюминия, кальция, кремния, магния и марганца, что является диагностическим признаком причинения повреждений орудием с резиновой слеδοобразующей поверхностью. Отличительной особенностью химического состава подошв некоторых военных и специальных образцов обуви является наличие никеля, что может быть использовано в качестве дифференциально-диагностического признака при обнаружении повышенного количества вышеуказанного элемента в следах от ударов по биологическим и небιологическим объектам ногой, обутой в различные образцы обуви.

4. При хранении небιологических объектов в течение 6 месяцев при отсутствии их стирки в следах сохраняется повышенное количество цинка и железа, т.е. длительное хранение объектов в замкнутом помещении при комнатной температуре не влияет на результаты вышеуказанных исследований.

5. При нанесении ударов по биологическим объектам через ткани одежды статистически значимого повышения содержания металлов по отношению к контрольным образцам кожи не отмечается.

6. Результаты исследований успешно прошли апробацию. Это свидетельствует о том, что они могут быть использованы для целей

практической судебно-медицинской экспертизы, поскольку значительно расширяют ее диагностические возможности.

## **Глава 4. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ДИАГНОСТИКА ФАКТА ПРИЧИНЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ, БИОЛОГИЧЕСКИМ И НЕБИОЛОГИЧЕСКИМ ОБЪЕКТАМ ПРИ ПЕРЕКАТЫВАНИИ КОЛЕСАМИ РАЗЛИЧНЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Проведен анализ основных показателей смертельной автомобильной травмы по данным экспертиз и исследований Бюро судебно-медицинской экспертизы крупного города за 2009-2010 годы.

Исследована возможность установления факта перекатывания колесом автотранспортного средства через небиологические объекты (материалы одежды) и биологические объекты (кожные лоскуты от трупов) вне зависимости от вида автотранспортного средства (грузовое, легковое, отечественного и импортного производства).

### **4.1. Судебно-медицинская оценка показателей смертельной автомобильной травмы в крупном городе в 2009-2010 годах**

С целью изучения частоты встречаемости автомобильной травмы в структуре механической травмы, диагностических возможностей установления ее вида и других вопросов, нами изучены материалы экспертиз и исследований бюро судебно-медицинской экспертизы крупного города за 2009-2010 годы. Всего исследовано 1001 заключение экспертов, касающихся автомобильной травмы.

В 2009 году случаи смертельной механической травмы составили 2465. Из них автомобильная травма встретилась в 594 случаях (24%). Судебно-медицинские экспертизы назначались в 49 случаях (9%), а судебно-медицинские исследования проводились в 545 случаях (91%). Погибших детей до 14 лет было 6 (1%). Погибших в состоянии алкогольного опьянения было 239 (40%). В 341 случае (58%) смерть потерпевших наступила на месте происшествия. В остальных 253 случаях (42%) - в лечебных учреждениях через различные промежутки времени.

Близкие к указанным за 2009 год показатели установлены и при изучении архивного материала за 2010 год. Так, случаи смертельной

механической травмы составили 2175, из них автомобильная травма встретилась в 407 случаях (20%). В 220 случаях (54%) смерть пострадавших наступала на месте происшествия, в остальных 187 случаях (46%) – в лечебных учреждениях.

Касаясь видов автомобильной травмы, в соответствии с существующей классификацией травма от столкновения движущегося автомобиля с человеком составила 244 случая (41%), травма пассажира или водителя внутри автомобиля - 208 случаев (35%), прочие виды автомобильной травмы — 6 случаев (1%). В 2010 году отмечено некоторое увеличение травмы пассажиров и водителей внутри автомобиля. Травма в салоне автомобиля составила 161 случай (40%), травма от столкновения движущегося автомобиля с пешеходом составила 159 случаев (39%), прочие виды автомобильной травмы – 4 случая (1%). Травма от переезда колесом автомобиля была диагностирована в 2009 году в 24 случаях (4%). Среди этих случаев диагноз был поставлен в категорической форме в 20%, в вероятной и альтернативной формах - по 40% случаев. Чаще (в 70% случаев) переезд осуществлялся после столкновения пешехода с автомобилем, о чем свидетельствуют характерные повреждения преимущественно в области нижних конечностей. Локализация переезда была следующей: нижняя конечность - 6 случаев (25%), грудная клетка - 9 (37,5%), живот - 6 случаев (25%) и голова - 3 случая (12,5%). В 2010 году травма от переезда колесом (колесами) автотранспортного средства отмечалась в 16 случаях (4%), причем диагноз был поставлен в категорической форме в 20% случаев, в вероятной форме в 80% случаев. Локализация переезда была следующей: грудная клетка – 12 случаев (75%), живот – 4 случая (25%).

В подавляющем числе случаев трупы, поступившие из лечебных учреждений, были без одежды. Сотрудниками правоохранительных органов, назначившими экспертизу (исследование), одежда судебно-медицинскому эксперту не предоставлялась.

В случаях, когда труп доставлялся в одежде, эксперты указывали на наличие или отсутствие повреждений на предметах одежды. Чаще всего

такими повреждениями были разрывы ткани различных форм и размеров с неровными краями и разволокненными нитями по краям. В заключениях экспертов имеются также указания на наличие наложений на тканях одежды. Чаще всего такими наложениями были следы в виде пятен, помарок или пропитывания красно-бурым веществом, похожим на кровь, а также наложения вещества похожего на грунт. Указывается локализация этих наложений («передняя поверхность рубашки, спинка куртки, левая половина брюк» и так далее). Размеры, форма, особенности наложений, как правило, не указывались. В 2010 году судебно-медицинские эксперты уделяли несколько больше внимания описанию наложений инородных веществ на предметах одежды пострадавших. Так, в части случаев отмечены форма, размеры и особенности этих следов.

Характер наружных и внутренних повреждений трупов в случае установленного переезда колесом автотранспортного средства был следующий.

При переезде через голову - кровоподтеки и осаднения различных форм и размеров кожи лица, рваные раны головы различной длины с отслойкой кожи и извилистыми краями, деформация (уплощение) головы, множественные переломы костей лицевого черепа, костей свода и основания черепа, полное или частичное разрушение вещества головного мозга.

При переезде через грудную клетку - прерывистые ссадины различных форм на коже грудной клетки, кровоподтеки размерами от 2 x 3 см до 17,5 x 20 см, массивные гематомы с размозжением мышц грудной клетки, множественные локальные и конструкционные переломы ребер по 2-8 анатомическим линиям, переломы остистых отростков грудных позвонков, множественные разрывы ткани легких, ушибы, разрывы и разрушение сердца.

При переезде через живот – ссадины и кровоподтеки передней брюшной стенки, массивные кровоизлияния и размозжения мышц, массивная забрюшинная гематома, множественные разрывы ткани печени, разделение

ткани печени, разрушение одной из долей печени, разрывы почек, селезенки, брыжейки тонкой кишки.

При переезде через нижние конечности — линейные ссадины на коже бедер и голеней, отслойка, размозжение и кровоизлияния в мягкие ткани, многооскольчатые переломы бедренной, одной или двух костей голени.

В анализируемых случаях направление движения автотранспортного средства было установлено в одном случае в 2009 году (переезд через голову). Вывод о направлении движения автотранспортного средства был сделан экспертом на основании локализации повреждений от первичного удара выступающими частями автотранспортного средства на нижних конечностях потерпевшего. На вид автотранспортного средства (грузовое, легковое) эксперты не указывали ни в одном случае. Гистологические исследования биоматериала из трупов проводились в 86% случаев. На судебно-биологическое исследование объекты направлялись в 29% случаев. Медико-криминалистическое исследование биологических объектов, а также одежды и обуви не проводилось.

Особый интерес представляют 112 экспертиз и исследований, которые составили 19% смертельной автомобильной травмы в 2009 году и 67 случаев (16%) в 2010 году. В этих случаях эксперты не указывают на вид автомобильной травмы, даже несмотря на то, что в части постановлений (направлений) на судебно-медицинские экспертизы и исследования (20%) перед ними ставился вопрос о механизме образования повреждений, наличии признаков переезда колесом автомобильного транспорта, его вида и так далее. Наиболее типичными диагнозами в этих случаях являлись: «закрытая (открытая) черепно-мозговая травма», «сочетанная тупая травма тела с повреждением внутренних органов и скелета», а в заключении (выводах) указывается на возможность причинения указанных повреждений при ДТП. В части случаев (8%) эксперты исключали возможность механизма образования повреждений от переезда колесом (колесами) автотранспортного средства, аргументируя свой вывод отсутствием повреждений, характерных

для этого вида автомобильной травмы. При экспертизах (исследованиях) трупов в данных случаях выявлялись:

- Наложения посторонних веществ (похожих на грунт) на прерывистых участках ткани одежды различной локализации. Часто участки наложений соответствовали наружным и внутренним повреждениям, установленным при исследовании трупа. В одном случае на боковой поверхности ткани рубашки был выявлен полосовидный участок «загрязнения веществом темно-серого цвета с отпечатком латинских букв RADIAL и цифрами 2,6,1».

- Множественные кровоподтеки и ссадины различных участков туловища и конечностей.

- Зияющие раны с отслойкой кожи, массивные кровоизлияния в мягкие ткани шеи, грудной клетки, живота, тазовой области, ягодиц, бедер. Отслойка кожи бедра с образованием кармана, заполненного кровью (4% случаев).

- Деформация каркаса (уплощение) грудной клетки с множественными двойными-тройными переломами ребер, переломами остистых отростков грудного отдела позвоночника, переломом грудины, лопаток, множественными разрывами легких (вплоть до их полного разрушения), кровоизлияния под эпикард, в парааортальную клетчатку, разрывы аорты, перикарда (32% случаев).

- Множественные разрывы ткани печени, полное разделение печени, разрушение доли печени, разрывы и разрушение селезенки, разрывы брыжейки тонкой кишки, кровоизлияния в диафрагму (23% случаев).

- Множественные переломы костей таза (седалищные, лонные, подвздошные), расхождение подвздошно-крестцовых сочленений, полное разрушение крестца, разрывы почек, матки, мочевого пузыря (27% случаев).

- Деформация шейного отдела позвоночника, переломы третьего-четвертого шейных позвонков, разрыв пищевода (2% случаев).

- Уплощение головы, множественные переломы костей свода и основания черепа, оскольчатые переломы костей лицевого черепа, тотальное разрушение головного мозга (4% случаев).

В указанных выше случаях СМЭ и исследований биологические объекты от трупов, а также одежда и обувь не направлялись на медико-

криминалистическое исследование, а в ряде случаев, уничтожались (после разрешения следователя). Сравнительное сопоставление некоторых показателей автомобильной травмы за 2009 – 2010 годы представлено в табл. 4.1.

Таблица 4.1

**Показатели автомобильной травмы за 2009 – 2010 годы**

| №<br>п/п | Наименование показателя  | 2009 год          |      | 2010 год          |      |
|----------|--|-------------------|------|-------------------|------|
|          |  | Кол-во<br>случаев | %    | Кол-во<br>случаев | %    |
| 1.       | Смертельная автомобильная травма   | 594               | 24,0 | 407               | 20,0 |
| 2.       | Вид автомобильной травмы:  |                   |      |                   |      |
| 2.1.     | – столкновение автомобиля с пешеходом  | 244               | 41,0 | 159               | 39,0 |
| 2.2.     | – внутри автомобиля  | 280               | 35,0 | 161               | 40,0 |
| 2.3.     | – переезд колесом автомобиля   | 24                | 4,0  | 16                | 4,0  |
| 2.4.     | – прочие   | 6                 | 1,0  | 4                 | 1,0  |
| 2.5.     | – вид травмы не установлен   | 112               | 19,0 | 67                | 16,0 |
| 3.       | Локализация переезда колесом:  |                   |      |                   |      |
| 3.1.     | – грудная клетка   | 9                 | 37,5 | 12                | 75,0 |
| 3.2.     | – живот  | 6                 | 25,0 | 4                 | 25,0 |
| 3.3.     | – нижняя конечность  | 6                 | 25,0 | –                 | –    |
| 3.4.     | – голова   | 3                 | 12,5 | –                 | –    |
| 4.       | Установление вида автотранспортного средства (легковое, грузовое)                  | –                 | –    | –                 | –    |
| 5.       | Установление направления движения автомобиля при переезде через тело пострадавшего | 1                 | 0,25 | -                 | -    |
| 6.       | Направление небиологических объектов (одежда, обувь) на медико-крим. исследования  | –                 | –    | –                 | –    |
| 7.       | Направление биологических объектов на мед.-крим. исследования                      | –                 | –    | –                 | –    |

Следовательно, в результате проведенного изучения указанного архивного материала установлено что:

1. Автомобильная травма занимает существенное место среди смертельной механической травмы (до 24% случаев). Установленная частота встречаемости автомобильной травмы соответствует данным литературы (20 – 25 %).

2. Большая часть погибших в результате автомобильной травмы (99%) были старше 14 лет и 40% из них находились в состоянии алкогольного опьянения.

3. Большинство потерпевших погибали на месте происшествия (до 58%).

4. Среди видов автомобильной травмы в 2009 году преобладало столкновение автотранспортного средства с пешеходом (41% случаев), на втором месте была травма внутри автомобиля (35% случаев). В 2010 году показатели травмы от столкновения автомобиля с пешеходом и внутри автомобиля были очень близкими, соответственно, 39 и 40%. Травма от переезда колесом составляла 4% случаев.

5. Диагностике переезда через тело пострадавшего колеса автотранспортного средства препятствовало неназначение медико-криминалистических исследований биологических объектов от трупов, а также одежды со следами-наложениями.

6. В диагностированных случаях переезда колесом автотранспортного средства (в изученном материале) указание на вид автотранспортного средства не встретилось ни разу. Направление движения колеса было определено в одном случае.

#### **4.2. Возможности установления химического (элементного) состава различных образцов автомобильных шин**

Исследовали различные образцы грузовых и легковых шин автотранспортных средств зарубежного и отечественного производства с целью установления их химического состава. Было установлено, что маркирующими химическими элементами резины различных автомобильных шин являлись цинк и железо (табл. 4.2).

Таблица 4.2

**Маркирующие элементы химического состава различных автомобильных шин**

| Объекты исследования |  |                                   | Fe 1938<br>мА | Zn 1936<br>мА |
|----------------------|--|-----------------------------------|---------------|---------------|
| Грузовые<br>шины     | Резина<br>отечественного<br>производства | Образец № 1<br>(Омск-шина)        | 241           | 52171         |
|                      |  | Образец №2<br>(Нижнекамск – шина) | 225           | 51854         |
|                      |  | Образец №3(Амтел)                 | 300           | 54793         |
|                      | Резина<br>зарубежного<br>производства    | Образец №1 (Мишлен)               | 373           | 46376         |
|                      |  | Образец №2 (Нокиан)               | 522           | 63525         |
|                      |  | Образец №3 (Барум)                | 277           | 40152         |
| Легковые<br>шины     | Резина<br>отечественного<br>производства | Образец №1 (Амтел)                | 242           | 39336         |
|                      |  | Образец №2<br>(Омск–шина)         | 275           | 34351         |
|                      |  | Образец №3 (Матадор)              | 637           | 42993         |
|                      | Резина<br>зарубежного<br>производства    | Образец №1<br>(Континенталь)      | 325           | 45061         |
|                      |  | Образец №2 (Гоодиар)              | 254           | 33092         |
|                      |  | Образец №3 (Тигр)                 | 267           | 26811         |

В результате рентгено-флуоресцентного исследования в зольных остатках резины грузовых и легковых шин отечественного и зарубежного производства установлено наличие цинка с примесями железа.

При эмиссионно-спектральном анализе вышеуказанных образцов резины состав образцов был представлен цинком с примесями кремния, магния, кальция, железа, алюминия, марганца и меди.

Следовательно, по качественному составу все исследованные образцы резины легковых и грузовых шин отечественного и зарубежного производства сходны друг с другом, о чем свидетельствует наличие цинка и примесей железа, кремния, магния, кальция, алюминия, марганца и меди, что соответствует так же химическому составу резины подошв различных образцов бытовой обуви.

#### **4.3. Характеристика повреждений на тканях одежды, причиненных при перекачивании колесами различных автотранспортных средств**

На светлых хлопчатобумажных тканях в результате перекачивания колесами автотранспортных средств в большинстве случаев (до 80%) получены следы серого цвета различной интенсивности, в части случаев в виде рисунка, отображающего элементы протектора шины колеса, в части случаев в виде полос шириной от 13 до 18 см (до 15%) или отдельных штрихов, расположенных в различных плоскостях. Границы следов были либо четкими, либо расплывчатыми.

Следы протекторов от перекачивания различных колес автотранспортных средств через белую хлопчатобумажную ткань представлены на рис. 4.1-4.4.



Рис. 4.1. След протектора колеса легкового автомобиля отечественного производства на белой хлопчатобумажной ткани.

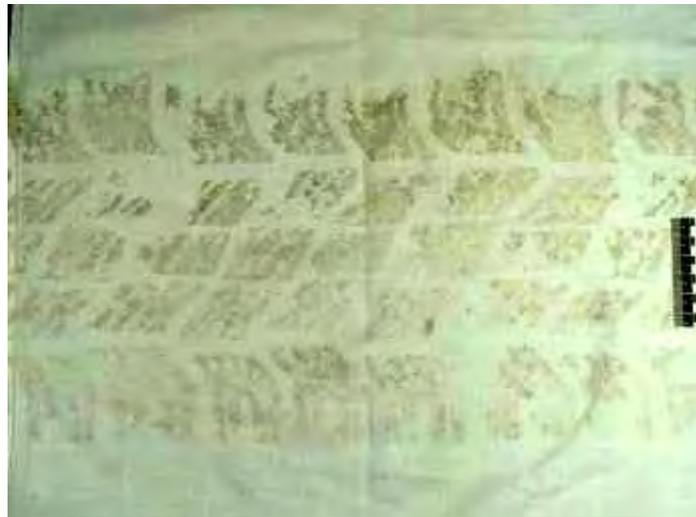


Рис. 4.2. След протектора колеса легкового автомобиля зарубежного производства на белой хлопчатобумажной ткани.



Рис. 4.3. След протектора колеса грузового автомобиля отечественного производства на белой хлопчатобумажной ткани.



Рис. 4.4. След протектора колеса грузового автомобиля зарубежного производства на белой хлопчатобумажной ткани.

В редких случаях (10% наблюдений) на фоне следов протекторов отмечались повреждения ткани линейной формы длиной от 2 до 15 мм. Края повреждений были слегка волнистыми, отмечалось разволокевание краевых нитей системы ткани. Концы повреждений были либо остроугольными, либо закругленными. Повреждения располагались перпендикулярно по отношению к направлению движения колеса (рис. 4.5).

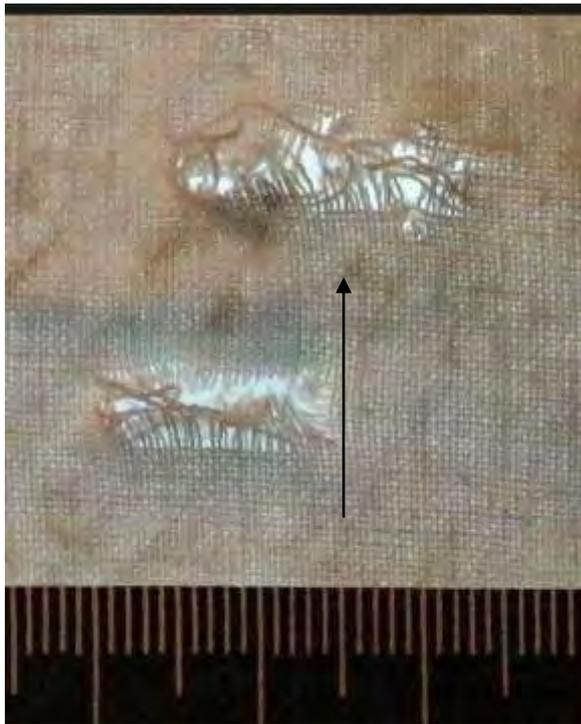


Рис. 4.5. Разрывы ткани при перекатывании колеса автотранспортного средства. Детальная фотосъемка. Стрелкой показано направление движения колеса.

На черной хлопчатобумажной ткани следы от перекатывания колес различных автотранспортных средств не определялись. В некоторых случаях выявлялись следы – вдавления, частично отображавшие рисунок протектора или в виде полос с нечеткими границами.

При стереомикроморфоскопическом исследовании в зонах визуально различимых следов наблюдались наложения инородного вещества серого цвета различной интенсивности на фоне которых в областях некоторых следов отмечались инородные микрочастицы черного цвета, неправильной сферической, иногда неопределенной формы с глыбчатой поверхностью. В областях следов определялась примятость ткани, спрессованность нитей системы ткани, иногда спутанность волокон. Указанные микроморфологические изменения были видны лучше при косо падающем освещении. Края разрывов ткани были волнистые, краевые нити системы ткани значительно разволокненные.

Иногда в концах повреждений отмечались нити-перемычки.

Рентгенографическим исследованием объектов инородные микрочастицы иной плотности, чем объект, в областях следов-повреждений не выявлялись.

При исследовании объектов в УФЛ, какой-либо видимой люминесценции не отмечалось. Визуально различимые следы выглядели темно-серыми и более четкими, чем в видимой части спектра. Визуально неразличимые следы, в том числе и на ткани черного цвета, в ИК-лучах не выявлялись.

Какой-либо металлизации в зонах следов при контактно-диффузионном исследовании не отмечалось.

Рентгенофлуоресцентным спектральным анализом установлено привнесение в зоны следов-повреждений от перекатывания колесом легкового автомобиля отечественного производства на хлопчатобумажной ткани белого цвета цинка и железа (в относительных концентрациях), что приведено в табл. 4.3.

Приведенные данные показывают, что в 70% случаев содержание цинка и в 100% случаев содержание железа в следах протекторов статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) превышало таковое в контрольных образцах ткани. В долевом отношении относительное количество цинка превышало таковое в контроле до 195%, а железа до 368%.

Таблица 4.3

#### Результаты исследования объектов методом РФА

| №<br>п/п | Объекты исследования | Относительная концентрация<br>химических элементов |          |
|----------|----------------------|--|----------|
|          |                      | Zn   | Fe       |
| 1.       | Контроль ткани       | 41 ± 17  | 89 ± 28  |
| 2.       | След № 1             | 110 ± 30   | 414 ± 61 |
| 3.       | След № 2             | 86 ± 28  | 297 ± 51 |
| 4.       | След № 3             | 73 ± 27  | 268 ± 49 |

|     |           |              |              |
|-----|-----------|--------------|--------------|
| 5.  | След № 4  | $90 \pm 28$  | $263 \pm 48$ |
| 6.  | След № 5  | $93 \pm 28$  | $235 \pm 45$ |
| 7.  | След № 6  | $82 \pm 27$  | $228 \pm 45$ |
| 8.  | След № 7  | $121 \pm 32$ | $191 \pm 41$ |
| 9.  | След № 8  | $106 \pm 29$ | $270 \pm 49$ |
| 10. | След № 9  | $108 \pm 29$ | $331 \pm 54$ |
| 11. | След № 10 | $91 \pm 28$  | $243 \pm 46$ |

Среднее превышение содержания цинка и железа в следах от воздействия шин отечественного производства на белой хлопчатобумажной ткани по отношению к контролю показано на рис. 4.6.

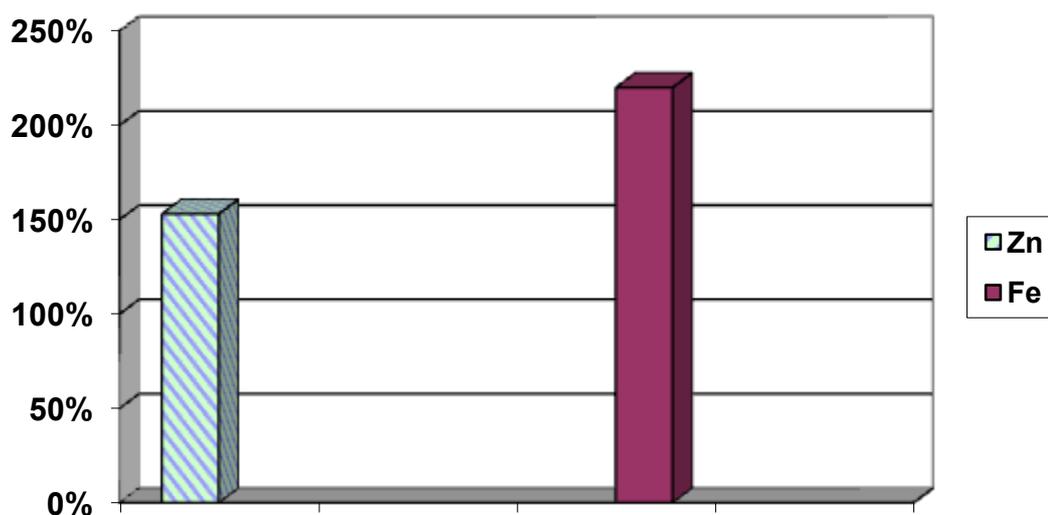


Рис.4.6. Среднее относительное количество содержания химических элементов в следах протекторов шин легковых автомобилей отечественного производства на белой хлопчатобумажной ткани (в %).

В качестве примера приводим спектрограмму следа протектора на белой хлопчатобумажной ткани (рис. 4.7)

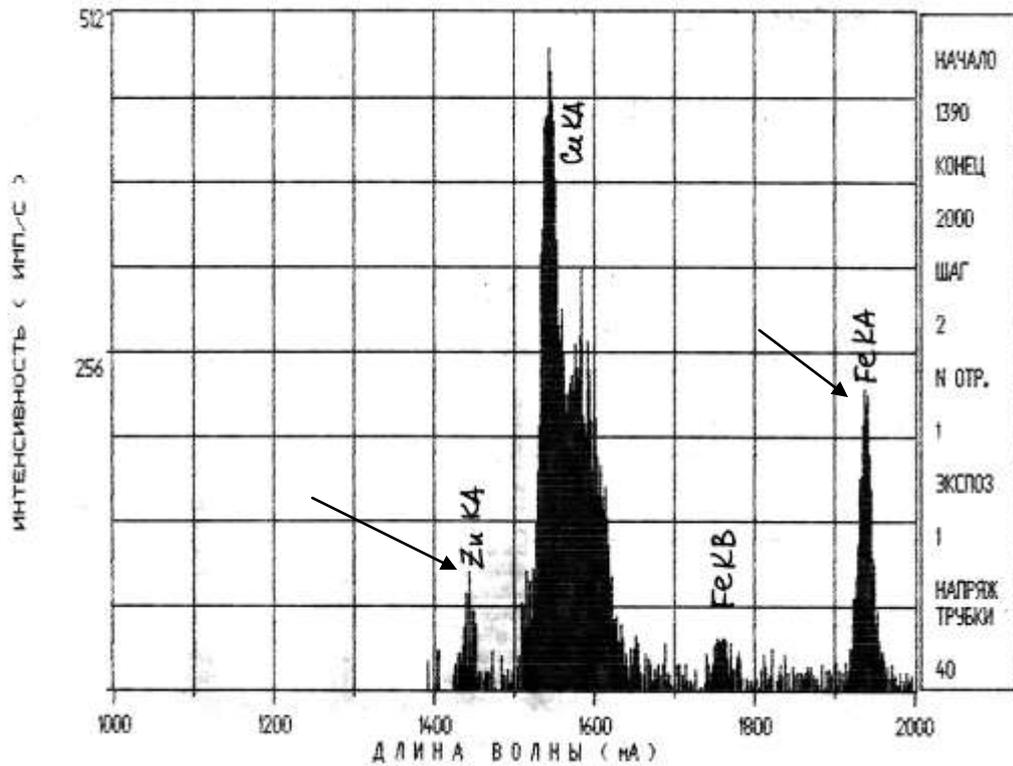


Рис 4.7. Вид спектрограммы следа протектора автомобильной шины отечественного производства на белой хлопчатобумажной ткани.

На рис. 4.7. и на последующих рисунках стрелками показано превышение (либо отсутствие превышения) пиков  $K\alpha$  - (относительных количеств железа и цинка - основных маркирующих химических элементов состава резины) в следах протекторов по отношению к контролю.

Исследование объектов методом ЭСА подтвердило указанные выше данные, выявив также повышенное содержание в следах протекторов алюминия, кальция и магния по отношению к контролю. Результаты ЭСА объектов представлены в табл. 4.4.

**Результаты эмиссионного спектрального анализа проб объектов**

| № проб<br>объектов<br>со<br>следами | ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ |         |                |         |                |         |                |
|-------------------------------------|---------------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|
|                                     | S Co                | S Cu    | S Al           | S Fe    | S Ca           | S Si    | S Mg           |
|                                     | 304,4нм             | 324,7нм | <b>308,2нм</b> | 304,8нм | <b>315,8нм</b> | 250,6нм | <b>279,5нм</b> |
| 1                                   | 1,14                | 1,43    | <b>1,44</b>    | 1,59    | <b>1,22</b>    | 1,05    | <b>1,44</b>    |
| 2                                   | 1,01                | 1,38    | <b>1,38</b>    | 1,42    | <b>1,07</b>    | 1,04    | <b>1,31</b>    |
| 3                                   | 1,03                | 1,37    | <b>1,39</b>    | 1,44    | <b>1,11</b>    | 1,03    | <b>1,35</b>    |
| 4                                   | 1,10                | 1,45    | <b>1,45</b>    | 1,44    | <b>1,19</b>    | 1,01    | <b>1,36</b>    |
| 5                                   | 1,03                | 1,24    | <b>1,24</b>    | 1,36    | <b>1,09</b>    | 1,04    | <b>1,26</b>    |
| 6                                   | 1,15                | 1,44    | <b>1,44</b>    | 1,50    | <b>1,20</b>    | 1,02    | <b>1,37</b>    |
| 7                                   | 1,06                | 1,22    | <b>1,42</b>    | 1,48    | <b>1,21</b>    | 1,05    | <b>1,41</b>    |
| 8                                   | 1,02                | 1,41    | <b>1,41</b>    | 1,41    | <b>1,17</b>    | 1,07    | <b>1,28</b>    |
| 9                                   | 1,09                | 1,36    | <b>1,35</b>    | 1,55    | <b>1,10</b>    | 1,00    | <b>1,36</b>    |
| 10                                  | 1,12                | 1,43    | <b>1,20</b>    | 1,39    | <b>1,23</b>    | 1,01    | <b>1,42</b>    |
| Контрольный образец ткани           |                     |         |                |         |                |         |                |
|                                     | 1,05                | 1,05    | <b>1,07</b>    | 1,11    | <b>1,04</b>    | 1,04    | <b>1,17</b>    |

При исследовании следов протекторов шин зарубежного производства методом РФА установлено повышенное по отношению к контролю содержание цинка в 40% случаев и повышенное содержание железа по отношению к контролю в 100% случаев.

В качестве примера приводим спектрограмму следа протектора колеса зарубежного производства на белой хлопчатобумажной ткани (рис. 4.8)

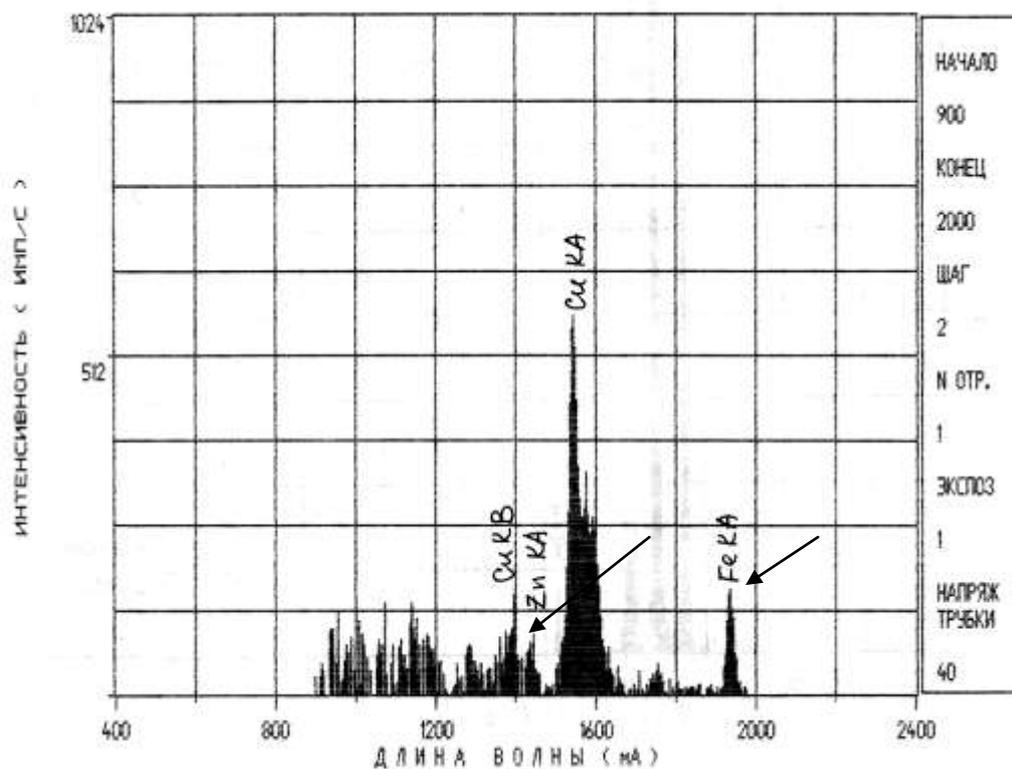


Рис. 4.8. Вид спектрограммы следа протектора колеса зарубежного производства легкового автомобиля на белой хлопчатобумажной ткани.

При усреднении результатов исследования всех следов протекторов легковых автомобильных шин зарубежного производства статистически достоверно повышенного содержания цинка по отношению к контролю получено не было ( $p > 0,05$ ).

При исследовании следов протекторов на синтетических тканях методом РФА и ЭСА достоверно повышенное количество указанных химических элементов по отношению к контролю составило 30%.

Методом РФА установлено привнесение в зоны следов от перекачивания колесами легкового автомобиля отечественного производства на черной хлопчатобумажной ткани цинка и железа в относительных концентрациях, указанных в табл. 4.5.

Повышенное (по отношению к контролю) содержание цинка в областях следов определялось в 70% случаев (до 193%) и в 100% случаев отмечалось повышенное содержание железа (до 752%).

**Сравнительные результаты исследования объектов методом РФА**

| №<br>п/п | Объекты исследования | Относительная концентрация<br>химических элементов |          |
|----------|----------------------|--|----------|
|          |                      | Zn   | Fe       |
| 1.       | Контроль ткани       | 42 ± 19  | 63 ± 43  |
| 2.       | След № 1             | 95 ± 25  | 314 ± 55 |
| 3.       | След № 2             | 71 ± 23  | 280 ± 50 |
| 4.       | След № 3             | 122 ± 27   | 258 ± 48 |
| 5.       | След № 4             | 80 ± 24  | 543 ± 69 |
| 6.       | След № 5             | 120 ± 27   | 291 ± 51 |
| 7.       | След № 6             | 98 ± 25  | 192 ± 41 |
| 8.       | След № 7             | 65 ± 21  | 245 ± 48 |
| 9.       | След № 8             | 119 ± 127  | 328 ± 55 |
| 10.      | След № 9             | 70 ± 23  | 292 ± 51 |
| 11.      | След № 10            | 110 ± 26   | 187 ± 41 |

В качестве примера приводим спектрограмму протектора колеса на черной хлопчатобумажной ткани (рис. 4.9) и спектрограмму контрольного образца черной хлопчатобумажной ткани (рис 4.10).

В следах протекторов шин легкового автомобиля зарубежного производства на черной хлопчатобумажной ткани статистически достоверно повышенное содержание цинка по отношению к контролю составило 40% наблюдений, повышенное содержание железа отмечалось в 100% наблюдений.

Исследование объектов методом ЭСА выявило повышенное по отношению к контролю содержание железа до 90% случаев, алюминия до 30% случаев, марганца до 80% случаев и магния до 20% случаев.

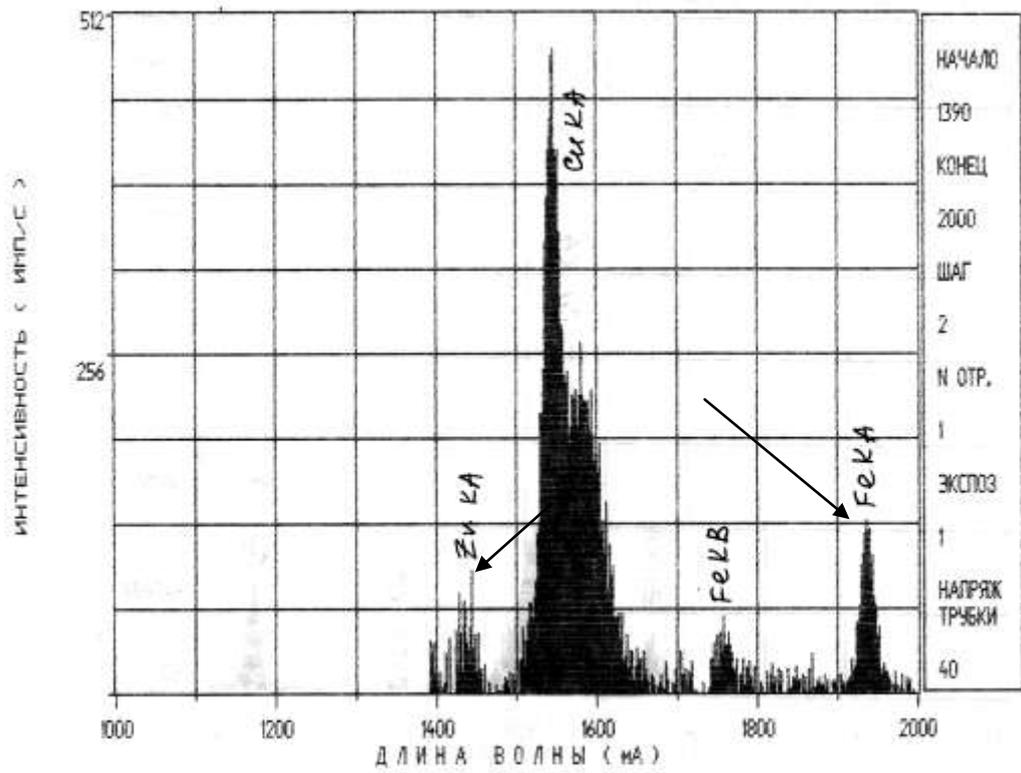


Рис. 4.9. Вид спектрограммы протектора колеса легкового автомобиля на черной хлопчатобумажной ткани.

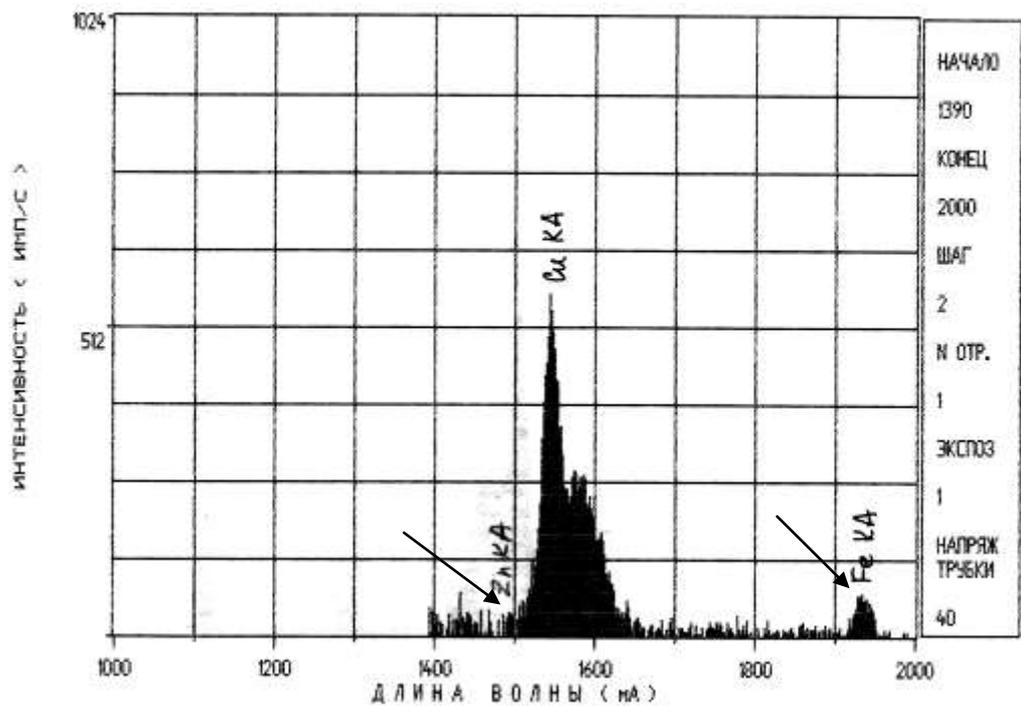


Рис. 4.10. Вид спектрограммы образца черной хлопчатобумажной ткани.

Среднее относительное количество привнесенных химических элементов в следах протекторов различных легковых автомобильных шин на имитаторах тканей одежды, установленное методом РФА, представлено в табл. 4.6.

Таблица 4.6

**Среднее относительное количество химических элементов в следах протекторов легковых колес на различных тканях одежды**

| №<br>п/п | Объекты исследований  | Химические элементы |            |
|----------|---|---------------------|------------|
|          |   | Zn 1436 мА          | Fe 1938 мА |
| 1.       | След протектора шины легкового а/м отечественного производства на белой х/б ткани                   | 94 ± 26             | 287 ± 50   |
| 2.       | След протектора шины легкового а/м зарубежного производства на белой х/б ткани                      | 71 ± 20             | 154 ± 36   |
| 3.       | Следы протекторов шин легковых а/м отечественного и зарубежного производства на белой х/б ткани     | 82 ± 23             | 220 ± 43   |
| 4.       | Контрольный образец белой х/б ткани   | 41 ± 17             | 89 ± 28    |
| 5.       | След протектора шины легкового а/м отечеств. производства на синтетической ткани                    | 100 ± 29            | 140 ± 34   |
| 6.       | След протектора шины легкового а/м зарубежного производства на синтетической ткани                  | 90 ± 27             | 189 ± 41   |
| 7.       | Следы протекторов шин легковых а/м отечественного и зарубежного производства на синтетической ткани | 95 ± 28             | 164 ± 37   |
| 8.       | Контроль синтетической ткани  | 66 ± 24             | 97 ± 29    |
| 9.       | След протектора шины легкового а/м отечественного производства на черной х/б ткани                  | 96 ± 24             | 293 ± 50   |
| 10.      | След протектора шины легкового а/м зарубежного производства на черной х/б ткани                     | 73 ± 20             | 152 ± 36   |
| 11.      | Следы протекторов шин легковых а/м отечественного и зарубежного производства на черной х/б ткани    | 85 ± 22             | 223 ± 43   |
| 12.      | Контрольный образец черной х/б ткани  | 42 ± 19             | 63 ± 23    |

При исследовании следов протекторов шин грузовых автомобилей зарубежного производства на белых хлопчатобумажных тканях методом РФА в 60% случаев отмечено статистически достоверно повышенное ( $p < 0,05$ ), по отношению к контролю, содержание цинка и в 100% наблюдений содержание железа в относительных концентрациях, указанных в табл. 4.7. В остальных случаях концентрация цинка была также повышенной по отношению к контролю, но ниже статистически достоверной границы ( $p > 0,05$ ).

Таблица 4.7

**Результаты исследования объектов методом РФА**

| № п/п | Объекты исследования | Относительная концентрация химических элементов |           |
|-------|----------------------|---|-----------|
|       |                      | Zn  | Fe        |
| 1.    | Контроль ткани       | 211 ± 29  | 127 ± 23  |
| 2.    | След № 1             | 268 ± 33  | 474 ± 44  |
| 3.    | След № 2             | 375 ± 39  | 800 ± 57  |
| 4.    | След № 3             | 292 ± 34  | 392 ± 40  |
| 5.    | След № 4             | 313 ± 35  | 1324 ± 73 |
| 6.    | След № 5             | 225 ± 30  | 1320 ± 73 |
| 7.    | След № 6             | 222 ± 30  | 2110 ± 92 |
| 8.    | След № 7             | 257 ± 32  | 1587 ± 80 |
| 9.    | След № 8             | 299 ± 35  | 842 ± 58  |
| 10.   | След № 9             | 378 ± 39  | 642 ± 51  |
| 11.   | След № 10            | 501 ± 45  | 1220 ± 70 |

В качестве примера приводим спектрограмму следа протектора колеса на белой хлопчатобумажной ткани (рис. 4.11).

Методом ЭСА установлено повышенное содержание во всех следах алюминия, железа, кальция, кремния, магния и марганца ( $p > 95\%$ ) (табл. 4.8).

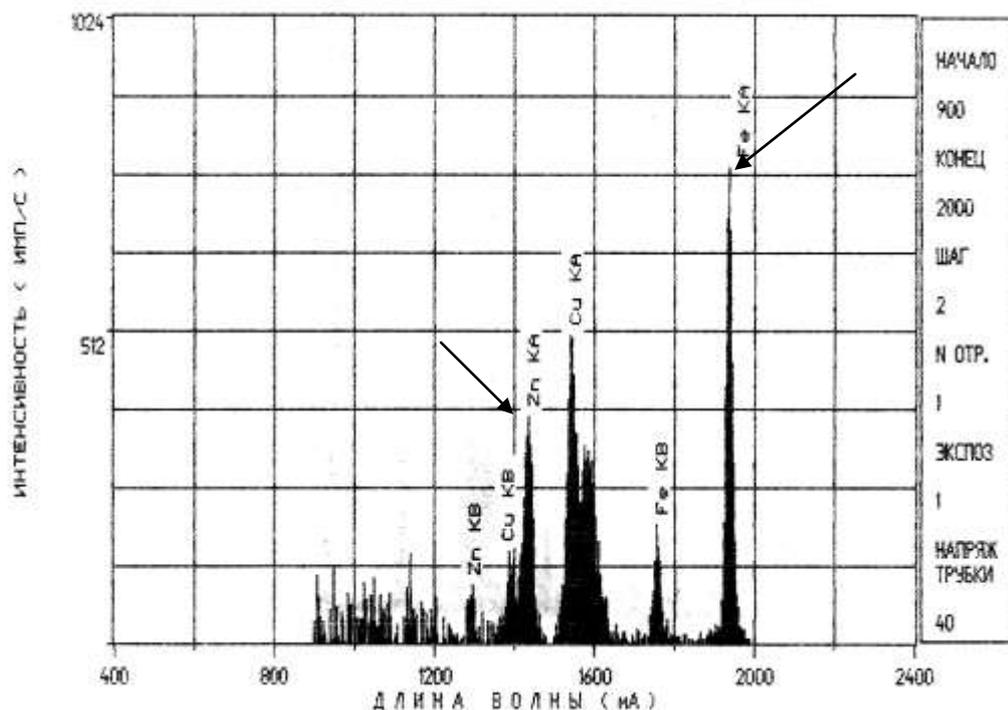


Рис. 4.11. Вид спектрограммы следа протектора грузовой автошины зарубежного производства на белой хлопчатобумажной ткани.

Таблица 4.8

**Результаты эмиссионного спектрального анализа проб объектов**

| № проб<br>объектов<br>со<br>следами | ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ |         |         |         |         |         |         |
|-------------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                     | S Co                | S Mn    | S Al    | S Fe    | S Ca    | Si      | S Mg    |
|                                     | 304,4нм             | 280,1нм | 308,2нм | 304,8нм | 315,8нм | 250,6нм | 279,5нм |
| 1                                   | 1,40                | 2,15    | 2,28    | 2,19    | 2,18    | 1,68    | 2,15    |
| 2                                   | 1,44                | 2,16    | 2,27    | 2,19    | 2,14    | 1,68    | 2,16    |
| 3                                   | 1,49                | 2,21    | 2,14    | 2,15    | 2,16    | 1,68    | 2,21    |
| 4                                   | 1,48                | 1,99    | 2,15    | 2,19    | 1,98    | 1,70    | 1,94    |
| 5                                   | 1,42                | 2,01    | 2,03    | 2,23    | 2,00    | 1,82    | 1,99    |
| 6                                   | 1,58                | 2,01    | 2,18    | 2,34    | 2,15    | 1,61    | 2,01    |
| 7                                   | 1,43                | 2,32    | 2,33    | 2,28    | 2,26    | 1,77    | 2,20    |
| 8                                   | 1,34                | 2,28    | 2,42    | 2,15    | 1,85    | 1,58    | 2,32    |
| 9                                   | 1,36                | 2,18    | 1,97    | 2,09    | 1,74    | 1,47    | 2,28    |
| 10                                  | 1,43                | 2,20    | 2,30    | 2,34    | 1,68    | 1,81    | 2,08    |
| Контрольный образец ткани           |                     |         |         |         |         |         |         |
|                                     | 1,62                | 1,17    | 1,33    | 1,11    | 1,34    | 1,20    | 1,17    |

При изучении следов протекторов шин отечественного производства существенных различий с результатами изучения следов протекторов грузовых шин зарубежного производства методами РФА и ЭСА не получено. В качестве примера приводим спектрограмму следа протектора грузового колеса на белой хлопчатобумажной ткани (рис. 4.12) и спектрограмму контрольного образца ткани (рис. 4.13).

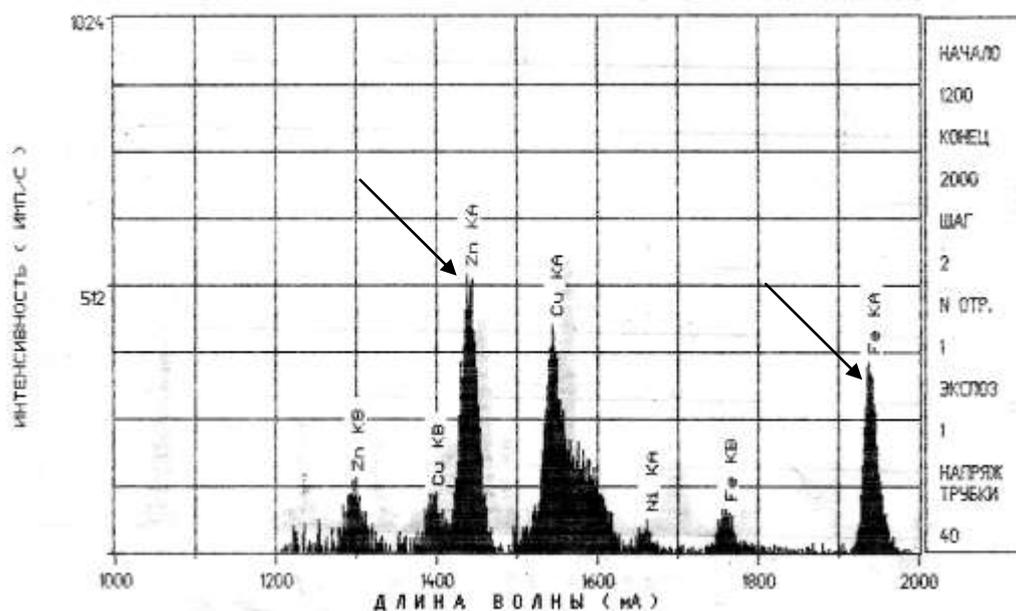


Рис. 4.12. Вид спектрограммы следа протектора шины грузового колеса отечественного производства на белой хлопчатобумажной ткани.

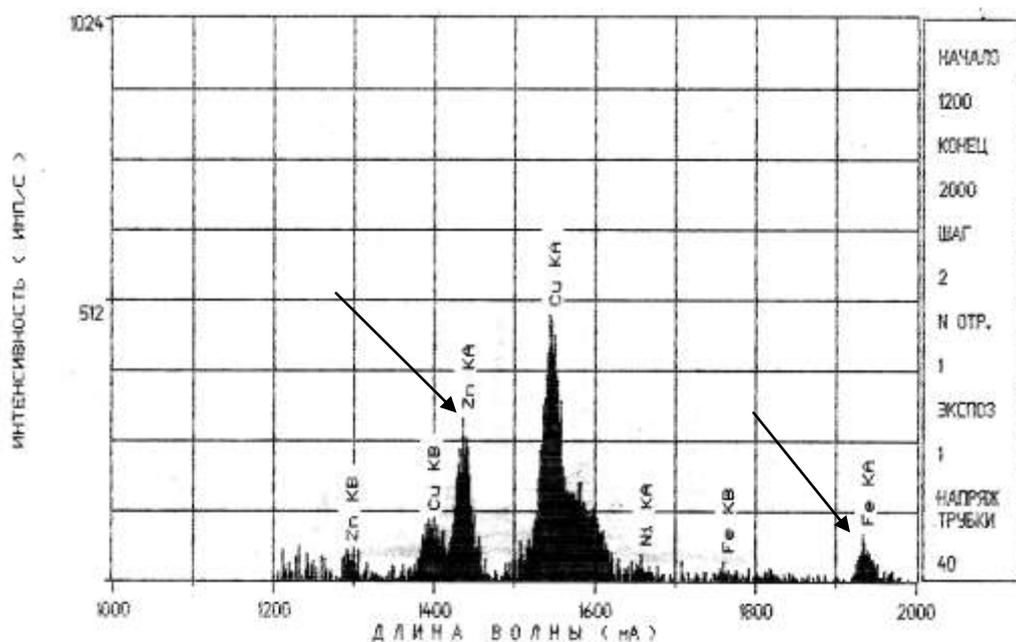


Рис 4.13. Вид спектрограммы белой хлопчатобумажной ткани.

В следах протекторов шин отечественного производства от перекачивания грузовых автомобилей на голубой синтетической ткани повышенное относительное количество цинка по отношению к контролю отмечалось в 70% случаев, а в процентном отношении превышение относительной концентрации этого химического элемента составило – до 170%. Повышенное относительное количество железа отмечалось в 100% наблюдений и составило до 310%.

В качестве примера приводим спектрограмму следа протектора на синтетической ткани (рис. 4.14) и спектрограмму контрольного образца этой ткани (рис. 4.15).

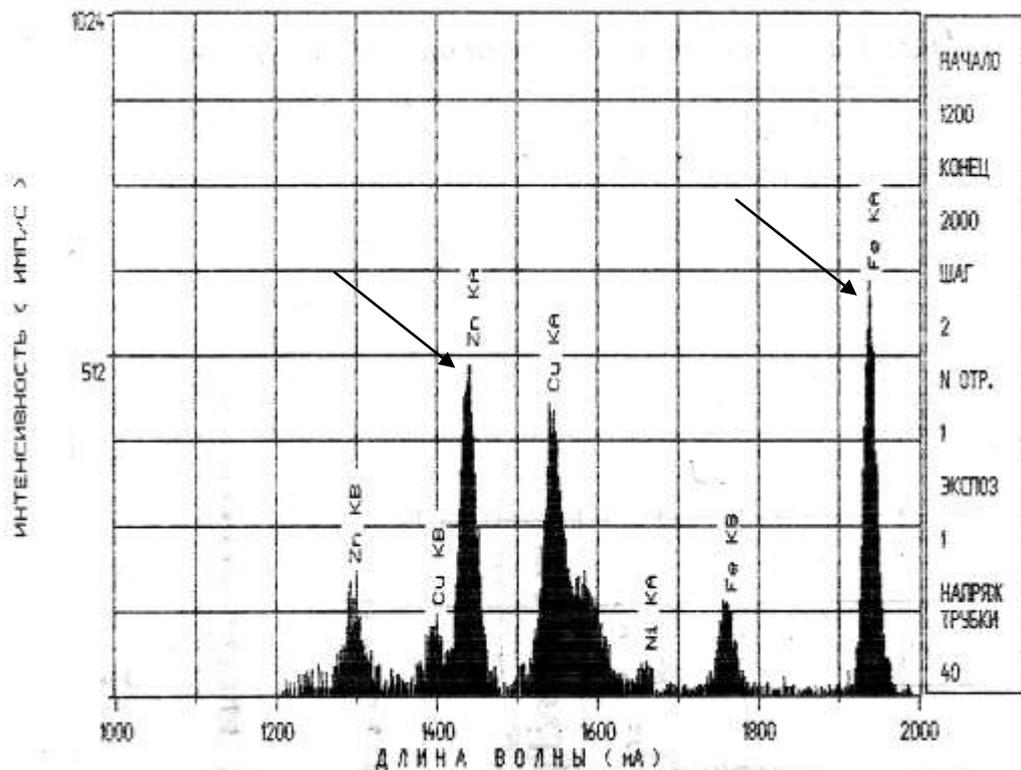


Рис. 4.14. Вид спектрограммы следа протектора на синтетической ткани.

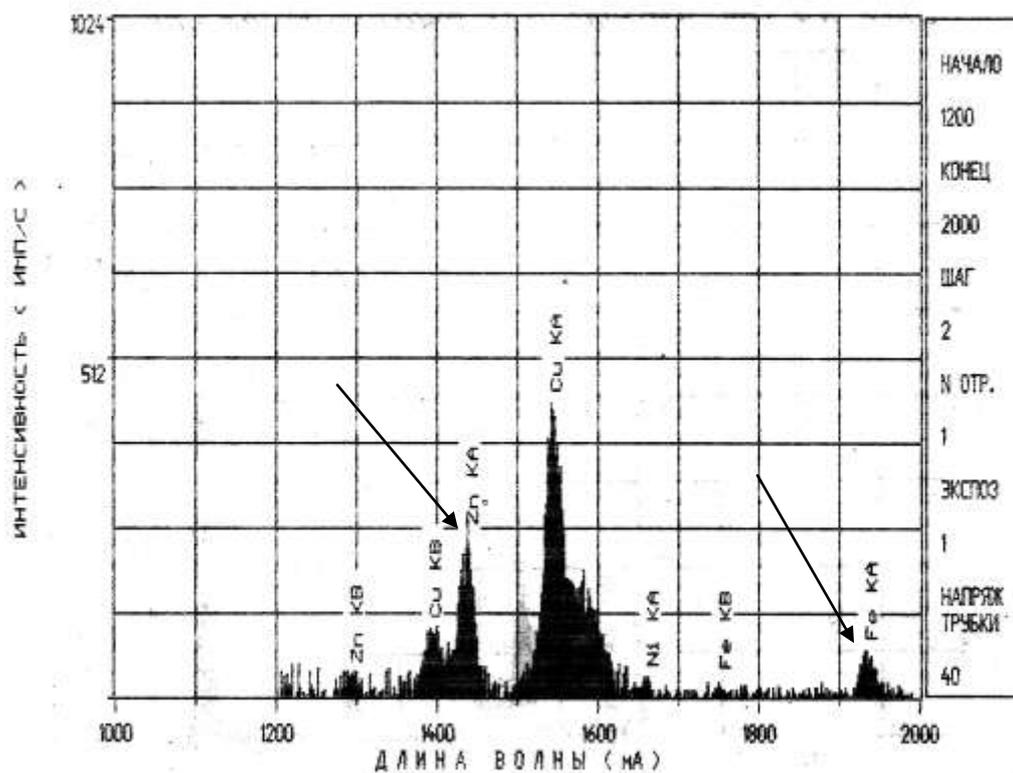


Рис. 4.15. Вид спектрограммы контрольного образца синтетической ткани.

На синтетической ткани исследование методом ЭСА установило в 80% следов повышенное содержание алюминия, в 40% следов – кальция и в 60% следов – магния. В следах протекторов грузовых автомобилей зарубежного производства на синтетической ткани повышенное относительное количество цинка по отношению к контролю отмечалось в 20% случаев, что оказалось статистически недостоверным при усреднении результатов всех исследований. Относительное количество железа статистически достоверно было повышено в 80% следов.

При изучении следов протекторов шин грузовых автомобилей зарубежного производства на черных хлопчатобумажных тканях установлено повышенное относительное содержание цинка в следах по отношению к контролю в 60% случаев, что оказалось статистически достоверным при усреднении всех результатов исследования. Повышенное по отношению к контролю содержание железа отмечено в 90% случаев.

Результаты исследования следов протекторов грузовых автомобильных шин зарубежного производства представлены в таблице 4.9.

## Сравнительные результаты исследования объектов методом РФА

| №<br>п/п | Объекты исследования | Относительная концентрация<br>химических элементов |          |
|----------|----------------------|--|----------|
|          |                      | Zn   | Fe       |
| 1.       | Контроль ткани       | 84 ± 17  | 93 ± 19  |
| 2.       | След № 1             | 118 ± 18   | 159 ± 25 |
| 3.       | След № 2             | 122 ± 19   | 141 ± 24 |
| 4.       | След № 3             | 154 ± 25   | 144 ± 24 |
| 5.       | След № 4             | 122 ± 19   | 138 ± 23 |
| 6.       | След № 5             | 131 ± 22   | 210 ± 30 |
| 7.       | След № 6             | 164 ± 26   | 138 ± 23 |
| 8.       | След № 7             | 166 ± 26   | 150 ± 25 |
| 9.       | След № 8             | 113 ± 18   | 144 ± 24 |
| 10.      | След № 9             | 110 ± 18   | 100 ± 20 |
| 11.      | След № 10            | 100 ± 18   | 137 ± 23 |

В качестве примера приводим спектрограмму следа протектора грузового колеса зарубежного производства на черной хлопчатобумажной ткани (рис 4.16).

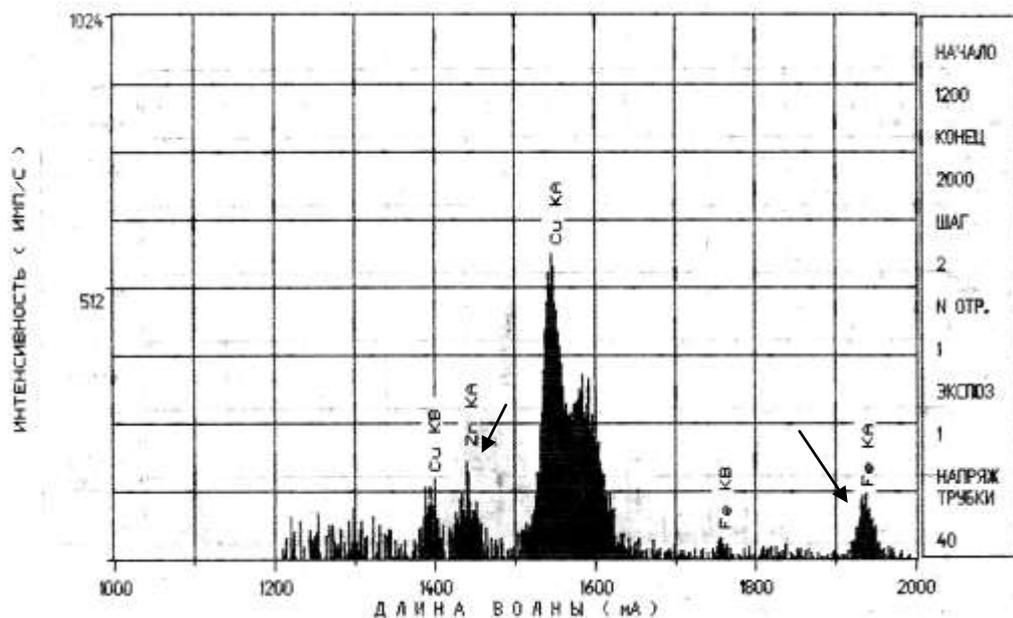


Рис. 4.16. Вид спектрограммы следа протектора грузового колеса зарубежного производства на черной хлопчатобумажной ткани.

Среднее превышение содержания цинка и железа в следах от воздействия шин зарубежного производства грузовых автомобилей на черную хлопчатобумажную ткань по отношению к контролю представлено на рис. 4.17.

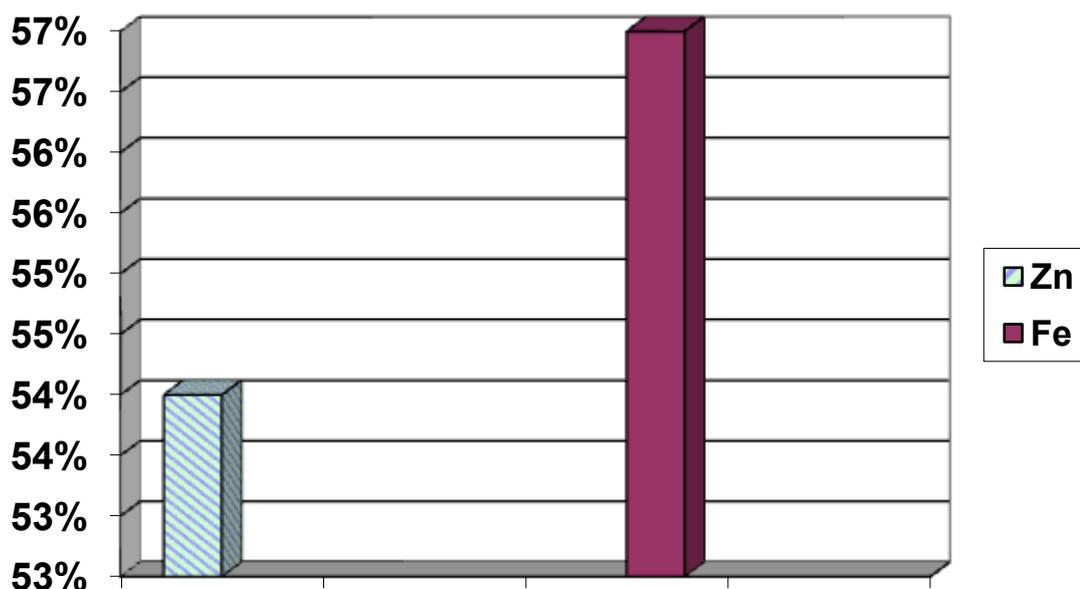


Рис. 4.17. Среднее относительное количество содержания химических элементов в следах протекторов шин грузовых автомобилей зарубежного производства на черной хлопчатобумажной ткани (в %)

При изучении следов протекторов грузовых шин отечественного производства методом РФА относительная концентрация железа в следах превышала таковую в контроле в 90% случаев, а относительная концентрация цинка в 50% случаев, что при усреднении результатов всех исследований оказалось статистически недостоверно.

Однако при исследовании указанных выше следов методом ЭСА отмечено статистически достоверно повышенное ( $p < 0,05$ ) по отношению к

контролю содержание железа 90% случаев, повышенное содержание алюминия в 100% случаев, кальция в 20% случаев, магния и марганца в 70% случаев.

Среднее относительное количество химических элементов, привнесенных в следы протекторов грузовых колес, на различных тканях представлены в табл. 4.10

Следует отметить, что обнаружение меньшего относительного количества элементов цинка и железа на черных тканях по отношению к белым может быть объяснено трудностями установления участков исследования при визуально неразличимых либо плохо различимых следах на темных тканях. Данное обстоятельство обуславливает необходимость исследования большего числа участков на темных тканях в местах вероятного перекаtywания колеса.

Следовательно, при анализе всех полученных данных установлено статистически достоверно повышенное содержание в следах протекторов колес автотранспортных средств химических элементов свойственных составу резины - цинка, железа и, в большинстве случаев,- алюминия, кремния, кальция, магния и марганца.

Поскольку, в задачи исследования не входила дифференциальная диагностика следов протекторов шин в зависимости от их производителя, мы обобщили результаты исследований следов протекторов шин отечественного и зарубежного производства (см. табл. 4.6 и 4.10).

**Среднее относительное количество химических элементов в следах протекторов грузовых колес на различных тканях одежды**

| №<br>п/п | Объекты исследований  | Химические элементы |            |
|----------|---|---------------------|------------|
|          |   | Zn 1436 мА          | Fe 1938 мА |
| 1.       | След протектора шины грузового а/м отечественного производства на белой х/б ткани                   | 364 ± 38            | 630 ± 49   |
| 2.       | След протектора шины грузового а/м зарубежного производства на белой х/б ткани                      | 313 ± 35            | 1071 ± 65  |
| 3.       | Следы протекторов шин грузовых а/м отечественного и зарубежного производства на белой х/б ткани     | 338± 36             | 850± 57    |
| 4.       | Контроль белой х/б ткани  | 211 ± 29            | 127 ± 23   |
| 5.       | След протектора шины грузового а/м отечественного производства на синтетической ткани               | 425 ± 39            | 556 ± 46   |
| 6.       | След протектора шины грузового а/м зарубежного производства на синтетической ткани                  | 252 ± 31            | 116 ± 21   |
| 7.       | Следы протекторов шин грузовых а/м отечественного и зарубежного производства на синтетической ткани | 328± 30             | 336± 34    |
| 8.       | Контроль синтетической ткани  | 226 ± 30            | 68 ± 16    |
| 9.       | След протектора шины грузового а/м отечественного производства на черной х/б ткани                  | 117 ± 21            | 144 ± 24   |
| 10.      | След протектора шины грузового а/м зарубежного производства на черной х/б ткани                     | 130 ± 22            | 146 ± 24   |
| 11.      | Следы протекторов шин грузовых а/м отечественного и зарубежного производства на черной х/б ткани    | 125± 21             | 145± 24    |
| 12.      | Контроль черной х/б ткани   | 84 ± 17             | 93 ± 19    |

Было установлено достоверно повышенное количество основных химических элементов состава резины (цинк и железо) в следах от перекачивания колесами легковых автомобилей на белой и черной хлопчатобумажной ткани, а также в следах от перекачивания колесами грузовых автомобилей на белой, черной, хлопчатобумажной и синтетической ткани по отношению к контролю ( $p < 0,05$ ).

В следах протекторов легковых автомобилей на синтетической ткани также отмечалось повышенное относительное количество указанных химических элементов по отношению к контролю, однако для цинка оно оказалось статистически недостоверным ( $p > 0,05$ ), что может быть связано с особенностями структуры синтетической ткани (прочность, гладкая поверхность волокон и др.). Выявление достоверно повышенного количества указанных химических элементов в следах протекторов грузовых автомобилей на синтетической ткани более вероятно связано с большей массой этих автомобилей по сравнению с легковыми и, следовательно, большей силой воздействия на ткань, приводящей к большему переносу частиц следообразующей поверхности в следы протекторов.

#### **4.4. Сохраняемость следов-повреждений на тканях одежды, причиненных при перекачивании различными колесами автотранспортных средств**

При визуальном исследовании различных следов-повреждений от перекачивания различными моделями шин автотранспортных средств на хлопчатобумажной ткани белого цвета установлено, что на протяжении всего срока хранения (до 180 суток) форма, размеры и интенсивность цвета наложений постороннего вещества не изменялась.

При стереомикроморфоскопическом исследовании все следы сохраняли выявленные до хранения микроморфологические изменения ткани в виде наложений инородного вещества серого цвета различной интенсивности, примятости ткани, спутанности волокон.

С целью установления возможности сохранения металлов в следах-повреждениях методом РФА изучалось содержание металлов в этих объектах после различных сроков хранения (1, 3, 6 месяцев), а также после стирки объектов (табл. 4.11).

Таблица 4.11

**Обобщенные результаты исследований методом РФА следов на белой хлопчатобумажной ткани при хранении объекта до 6 месяцев и после их стирки**

| Наименование объекта  | Химические элементы |            |
|---|---------------------|------------|
|   | Zn1438 мА           | Fe 1936 мА |
| Область следа протектора колеса легкового автомобиля зарубежного производства | 381 ±40             | 143±24     |
| След на ткани через 1 месяц хранения  | 375±39              | 132±23     |
| След на ткани через 3 месяца хранения   | 374±39              | 138±23     |
| След на ткани через 6 месяцев хранения  | 271±36              | 139±23     |
| После стирки объекта  | 102 ±20             | 115 ±21    |
| Контроль ткани  | 80±18               | 87±18      |

Приведенные данные свидетельствуют, что в зонах следов-повреждений в течение всего срока хранения объектов отмечалось статистически достоверное (в пределах доверительного интервала) превышение содержания маркирующих химических элементов состава следообразующей поверхности – цинка и железа по отношению к контрольным образцам ткани, которое выявлялось в областях следов на этих объектах до начала их хранения. После стирки объектов содержание в следах искомых химических элементов значительно снижалось и не превышало таковое в контрольных образцах ткани.

В качестве иллюстрации приводим спектрограммы следов на белой хлопчатобумажной ткани при различных сроках хранения объектов (рис.

4.17-4.19) и спектрограмму контрольного образца белой хлопчатобумажной ткани (рис.4.20).

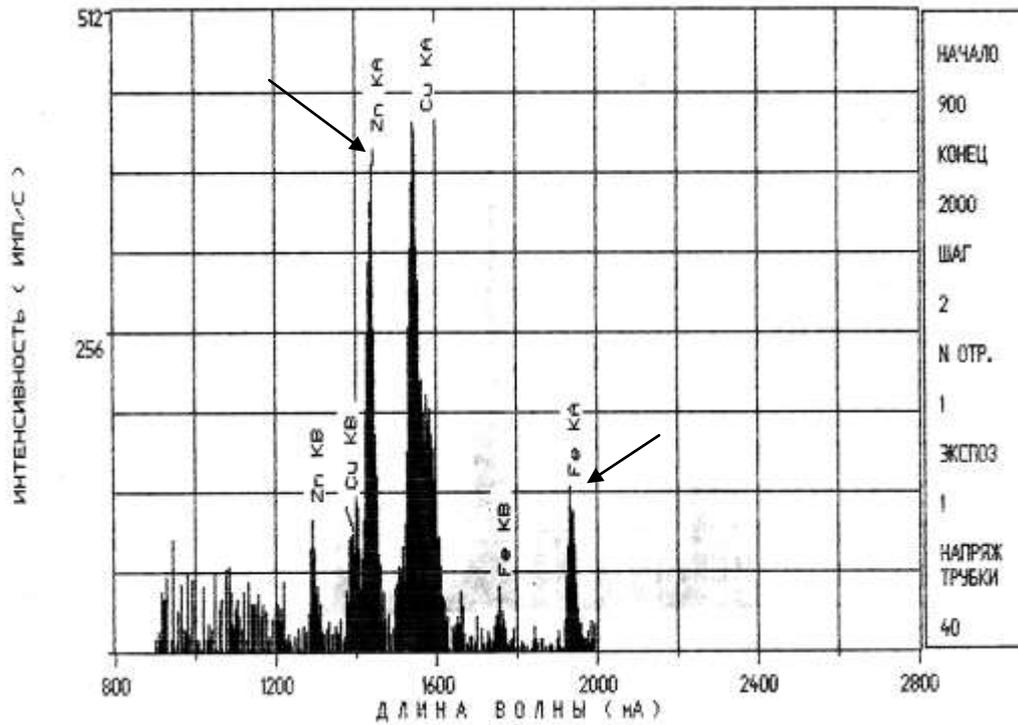


Рис. 4.17. Вид спектрограммы следа протектора на белой хлопчатобумажной ткани после 1 мес. хранения объекта.

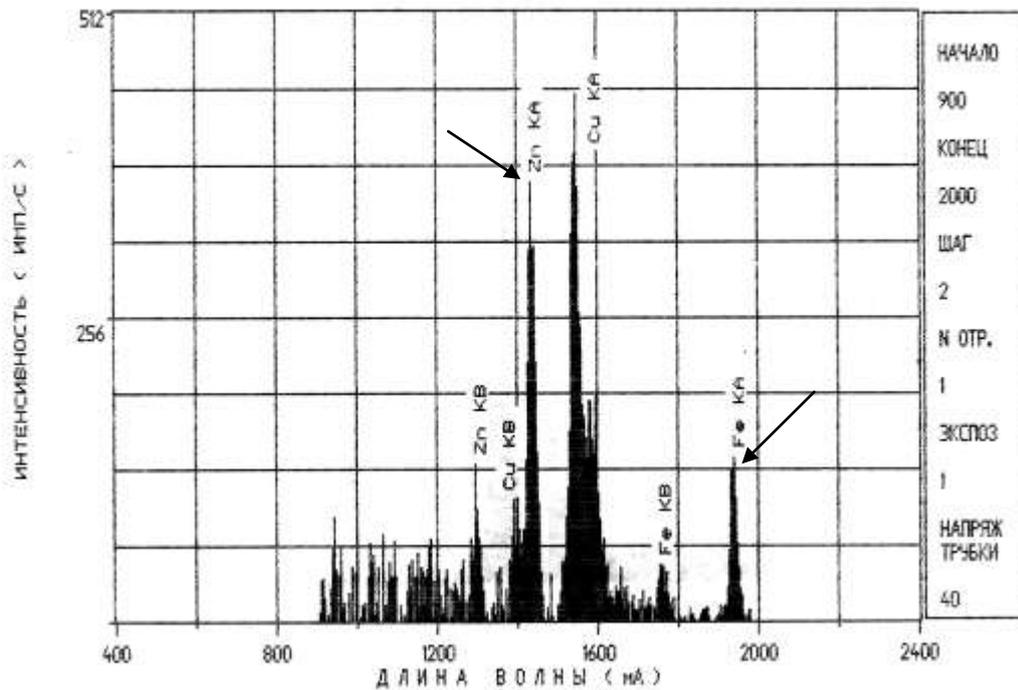


Рис. 4.18. Вид спектрограммы следа протектора на белой хлопчатобумажной ткани после 3 мес. хранения объекта.

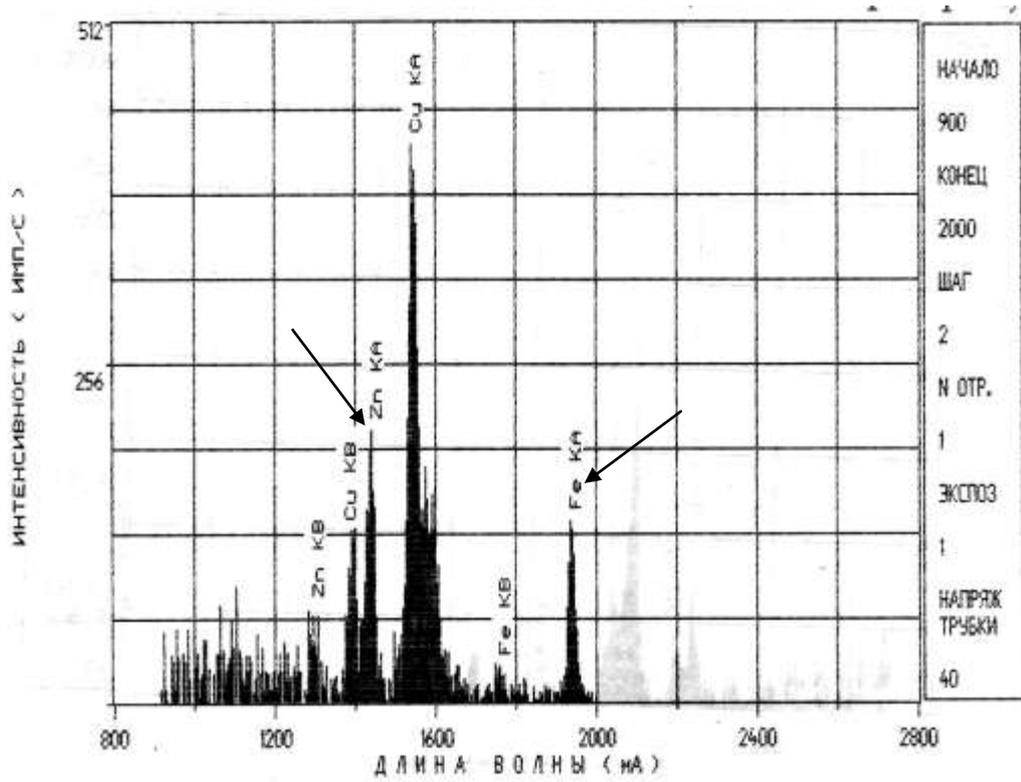


Рис. 4.19. Вид спектрограммы следа протектора на белой хлопчатобумажной ткани после 6 мес. хранения объекта.

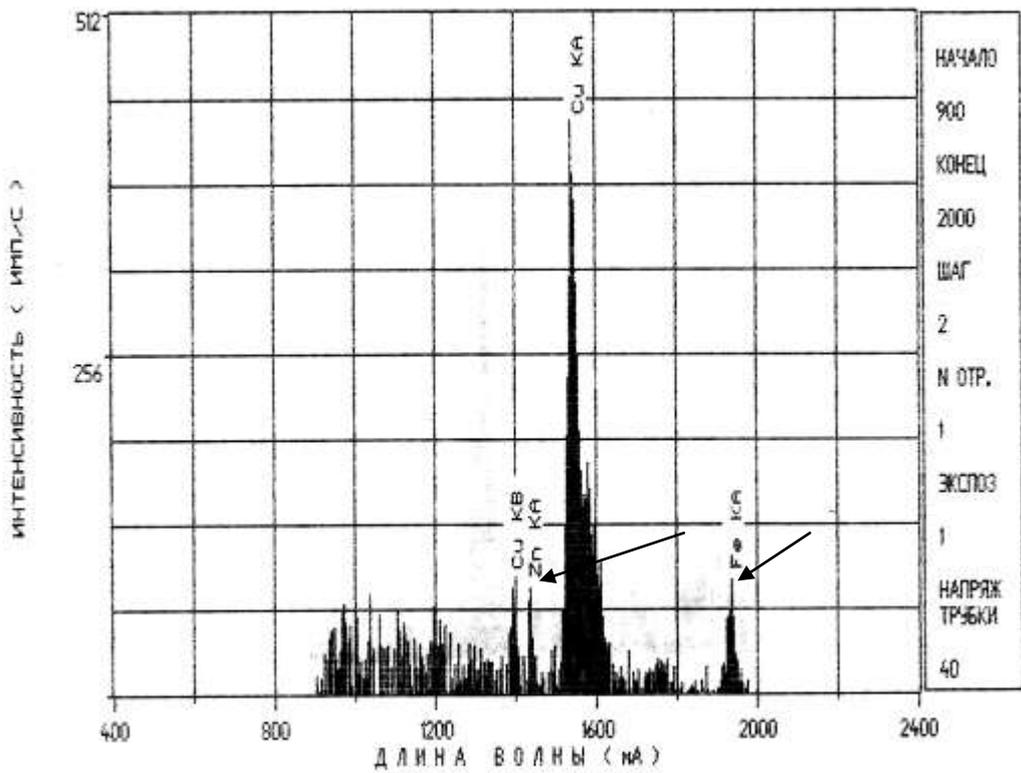


Рис 4.20. Вид спектрограммы контрольного образца белой хлопчатобумажной ткани.

Аналогичные результаты получены при исследовании следов протекторов легкового автомобиля отечественного производства, а также шин грузовых автомобилей.

Результаты приведенного ЭСА (табл. 4.12) подтвердили данные РФА, указанные в таблице 4.11.

Таблица 4.12

**Результаты исследования объектов методом ЭСА**

| Наименование объекта              | Химические элементы |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                   | S Co                | S Fe | S Cu | S Al | S Mn | S Mg | S Ca | S Si | S Zn |
| Область следа                     | 1,50                | 1,60 | 1,55 | 1,51 | 1,49 | 1,55 | 5,00 | 1,76 | 1,78 |
| Область следа при хранении 1 мес. | 1,49                | 1,53 | 1,54 | 1,47 | 1,50 | 1,55 | 3,68 | 1,72 | 1,74 |
| Область следа при хранении 3 мес. | 1,51                | 1,54 | 1,53 | 1,52 | 1,49 | 1,56 | 3,33 | 1,73 | 1,75 |
| Область следа при хранении 6 мес. | 1,49                | 1,54 | 1,53 | 1,40 | 1,46 | 1,50 | 4,51 | 1,71 | 1,61 |
| Контроль ткани                    | 1,50                | 1,38 | 1,52 | 1,25 | 1,40 | 1,48 | 1,25 | 1,70 | 1,57 |

Следовательно, хранение объектов в течение 6 месяцев при условии отсутствия их стирки не влияет на результаты исследований, поскольку в следах сохраняется статистически значимое ( $p > 95\%$ ) повышенное по отношению к контролю содержание маркирующих химических элементов резины (цинк и железо), а также примесей (марганец, магний, кальций).

#### **4.5. Судебно-медицинская диагностика повреждений, причиненных биологическим объектам при перекатывании колесами различных автотранспортных средств**

При моделировании перекатывания колесами различных автотранспортных средств через имитатор бедра человека (см. гл.2), на кожных покровах визуально определялись неглубокие вдавливания, частично отображавшие рисунок протектора шин, преимущественно с нечеткими, расплывчатыми границами. Ширина участков вдавлений, как правило, приближалась к ширине колеса автотранспортного средства. В 40% наблюдений в области дна этих следов отмечались наложения инородного вещества серого цвета различной интенсивности. Вдавления исчезали через  $50 \pm 10$  секунд после перекатывания. Сохранилось уменьшение толщины объекта на  $0,2 \pm 0,05$  см при перекатывании колесами легкового автотранспорта и на  $0,4 \pm 0,1$  см при перекатывании колесами грузового автотранспорта.

При стереомикроморфоскопическом исследовании в зонах следов вдавлений в 40% наблюдений определялись наложения инородного вещества серого цвета слабой интенсивности. На фоне этих наложений в редких случаях отмечались инородные микрочастицы различных форм, черного цвета с неровной поверхностью. Повреждения эпидермиса, дермы, а также кровоизлияний в зонах следов - вдавлений не отмечалось. Определялась размятость, спрессованность подлежащих тканей, более выраженная при перекатывании колесами грузового автотранспорта.

Рентгенографическим исследованием объектов инородные микрочастицы иной плотности, чем объект, в области следов не выявлялись.

При исследовании в УФЛ какой-либо люминесценции не отмечалось.

Исследование объектов в ИК-лучах показало, что отчетливого поглощения ИК-лучей в зонах следов не наблюдалось.

При контактно-диффузионных исследованиях металлизации в областях следов на биологических объектах не было обнаружено ни в одном случае.

При рентгенофлуоресцентной спектрометрии во всех следах протекторов на кожных лоскутах обнаружено содержание цинка и железа, которое оказалось

статистически достоверно повышенным по отношению к контрольным образцам: в следах протектора колеса отечественного производства легкового и грузового автомобиля в 60% случаев (по содержанию цинка) и в 100% случаев (по содержанию железа) ( $p > 0,05$ ). Результаты исследования биологических объектов при перекатывании колесом отечественного производства легкового автомобиля представлены в табл. 4.13.

Таблица 4.13

**Сравнительные результаты исследования биологических объектов  
методом РФА**

| №<br>п/п | Объекты исследования     | Относительная концентрация<br>химических элементов |          |
|----------|--------------------------|--|----------|
|          |                          | Fe   | Zn       |
| 1.       | Контрольный образец кожи | 142 ± 24   | 313 ± 35 |
| 2.       | След № 1                 | 337 ± 37   | 347 ± 37 |
| 3.       | След № 2                 | 505 ± 45   | 469 ± 43 |
| 4.       | След № 3                 | 315 ± 35   | 358 ± 37 |
| 5.       | След № 4                 | 239 ± 31   | 404 ± 40 |
| 6.       | След № 5                 | 234 ± 31   | 392 ± 40 |
| 7.       | След № 6                 | 209 ± 29   | 333 ± 36 |
| 8.       | След № 7                 | 288 ± 34   | 410 ± 40 |
| 9.       | След № 8                 | 378 ± 39   | 450 ± 42 |
| 10.      | След № 9                 | 302 ± 35   | 467 ± 43 |
| 11.      | След № 10                | 603 ± 48   | 360 ± 37 |

В качестве примера приводим спектрограмму следа протектора на кожном лоскуте от перекатывания легковым колесом отечественного производства (рис 4.21) и спектрограмму контрольного лоскута кожи (рис 4.22)

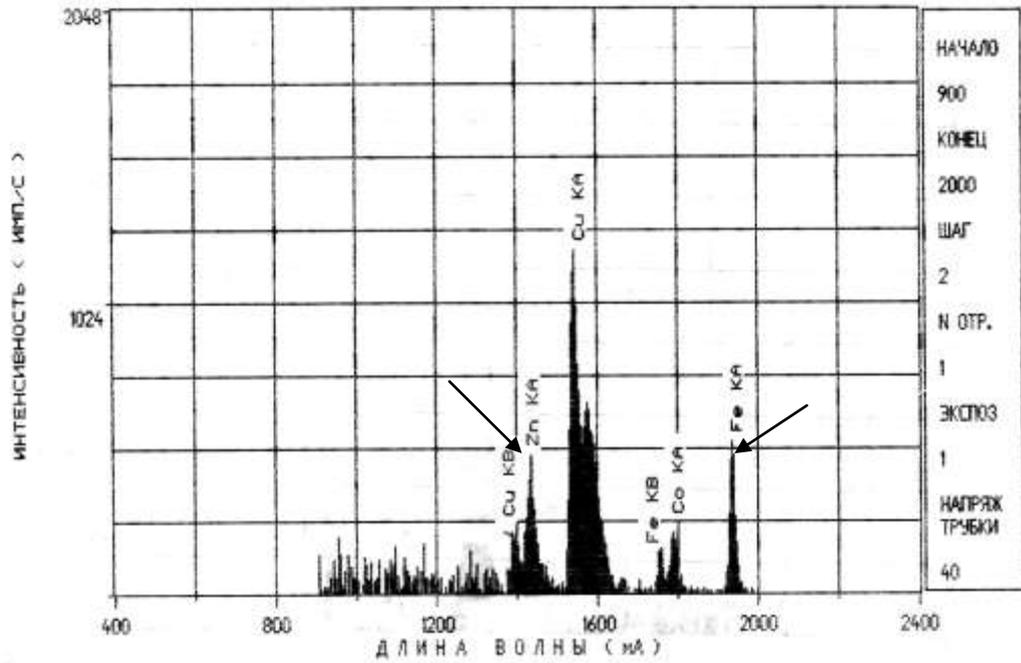


Рис. 4.21. Вид спектрограммы следа протектора на каждом лоскуте от перекатывания шины легкового автомобиля отечественного производства.

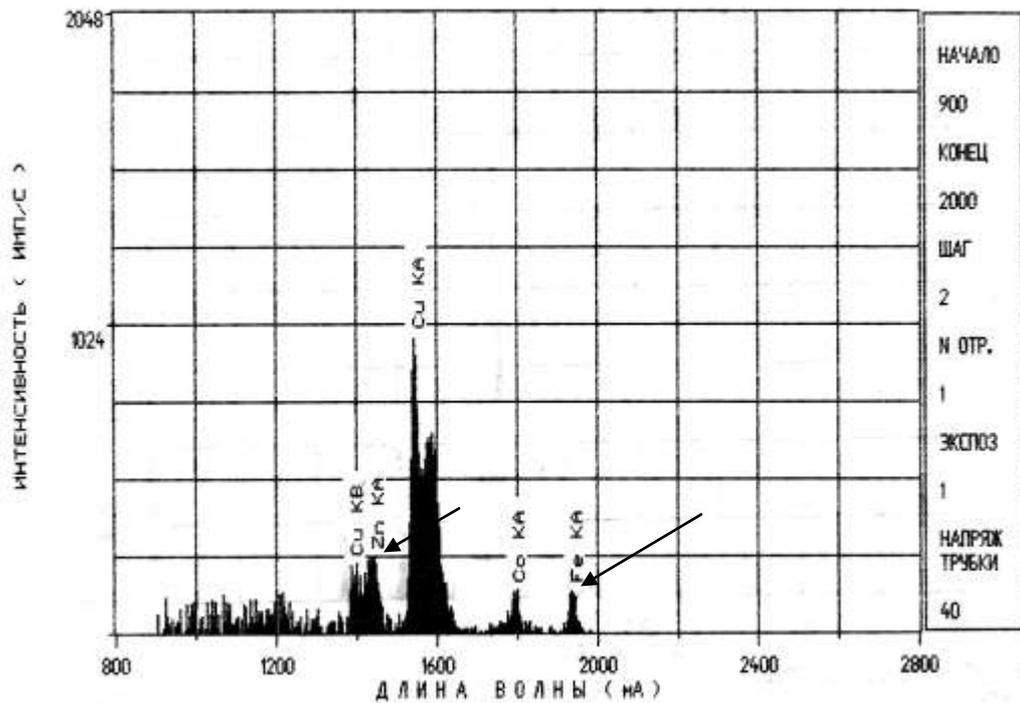


Рис. 4.22. Вид спектрограммы контрольного кожного лоскута от труппа.

При исследовании следов протекторов шин грузового автомобиля отечественного производства методом РФА на биологических объектах получены относительные концентрации привнесенных химических элементов, отраженные в таблице 4.14.

Таблица 4.14

**Сравнительные результаты исследования биологических объектов  
методом РФА**

| №<br>п/п | Объекты исследования     | Относительная концентрация<br>химических элементов |          |
|----------|--------------------------|--|----------|
|          |                          | Fe   | Zn       |
| 1.       | Контрольный образец кожи | 142 ± 24   | 313 ± 35 |
| 2.       | След № 1                 | 309 ± 25   | 340 ± 36 |
| 3.       | След № 2                 | 288 ± 34   | 413 ± 41 |
| 4.       | След № 3                 | 580 ± 49   | 382 ± 39 |
| 5.       | След № 4                 | 405 ± 40   | 361 ± 38 |
| 6.       | След № 5                 | 595 ± 49   | 363 ± 38 |
| 7.       | След № 6                 | 398 ± 40   | 404 ± 40 |
| 8.       | След № 7                 | 359 ± 38   | 436 ± 42 |
| 9.       | След № 8                 | 428 ± 41   | 464 ± 43 |
| 10.      | След № 9                 | 307 ± 35   | 387 ± 39 |
| 11.      | След № 10                | 861 ± 59   | 400 ± 40 |

В качестве примера приводим спектрограмму следа протектора грузового колеса отечественного производства на кожном лоскуте (рис 4.23)

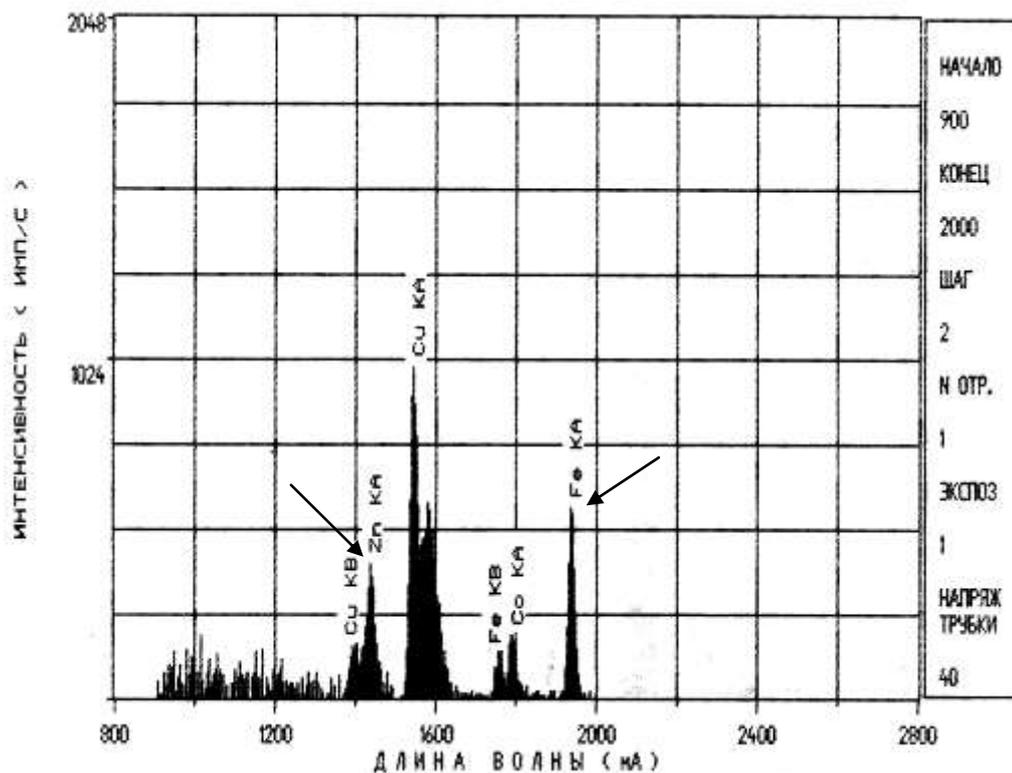


Рис. 4.23. Вид спектрограммы следа протектора грузового колеса отечественного производства на кожном лоскуте.

При усреднении результатов исследований следов протекторов на кожных лоскутах легковых и грузовых колес зарубежного производства повышенное содержание железа в следах по отношению к контролю оказалось статистически достоверным, а содержание цинка - статистически недостоверным ( $p > 0,05$ ).

Результаты средних значений содержания искомым элементов в следах протекторов на биологических объектах представлены в табл. 4.15.

При исследовании отпечатков следов - повреждений на липкой ленте статистически достоверного превышения количества привнесенных в зоны перекатывания колесами химических элементов по отношению к контрольным образцам установлено не было.

При исследовании объектов методом ЭСА повышенное содержание железа по отношению к контролю отмечалось от 60% до 100% случаев, кремния от 90% до 100% случаев, алюминия и марганца от 80% до 100% случаев ( $p > 0,05$ ).

**Среднее относительное количество химических элементов в следах протекторов колес на кожных лоскутах от трупов**

| №<br>п/п | Объекты исследований   | Химические элементы |           |
|----------|--|---------------------|-----------|
|          |  | Zn 1436 мА          | Fe 1938мА |
| 1.       | След протектора легкового а/м отечественного производства                        | 399 ± 39            | 341 ± 36  |
| 2.       | След протекторов легкового а/м зарубежного производства                          | 378 ± 37            | 370 ± 39  |
| 3.       | Следы протектора легкового а/м отечественного и зарубежного производства         | 388 ± 38            | 355 ± 37  |
| 4.       | След протектора грузового автомобиля отечественного производства                 | 395 ± 39            | 453 ± 43  |
| 5.       | След протектора грузового а/м зарубежного производства                           | 385 ± 37            | 519 ± 45  |
| 6.       | Следы протекторов грузовых автомобилей отечественного и зарубежного производства | 390 ± 38            | 486 ± 44  |
| 7.       | Контрольный образец кожи трупа человека  | 313 ± 35            | 142 ± 24  |

Следовательно, в следах протекторов шин грузовых и легковых автомобилей на биологических объектах установлено повышенное по отношению к контролю содержание железа, кремния, алюминия и марганца при исследовании методом ЭСА.

При обобщении результатов исследования следов протекторов шин автомобилей отечественного и зарубежного производства методом РФА (см. табл. 4.15.) установлено статистически достоверно повышенное содержание цинка и железа в следах на кожных лоскутах от трупов при перекачивании колесами как легковых, так и грузовых автомобилей.

#### 4.6. Судебно-медицинская оценка влияния дорожного покрытия на результаты исследований

С целью установления влияния материала дорожного покрытия на результаты исследований, в связи с возможностью загрязнения этого покрытия, в частности асфальта, посторонними веществами (следы резины автомобильных шин, грунт, песок и другие) произведена серия экспериментальных исследований по перекачиванию имитатора нижней конечности человека, под которым укладывались биологические (кожные лоскуты от трупов) и небиологические (ткани одежды) объекты.

При данном исследовании использовались ранее указанные методики.

Таким образом, исследованию подвергались объекты, имевшие контакт с дорожным покрытием (рис. 4.24).



1. Колесо автотранспортного средства.
2. Зона контакта колеса с поверхностью имитатора нижней конечности.
3. Имитатор нижней конечности.
4. Ткань одежды.
5. Зона контакта ткани одежды с дорожным покрытием.
6. Дорожное покрытие.

Рис. 4.24. Перекачивание колеса через имитатор нижней конечности.

В качестве контрольных образцов использовались объекты, не имевшие контакта как с дорожным покрытием, так и с автомобильными шинами.

При исследовании кожных лоскутов и образцов имитаторов одежды в большинстве случаев (до 80%) отмечались следы наложений посторонних

веществ, чаще желтовато-сероватого цвета, различных размеров, преимущественно полосовидной формы. Границы этих следов были местами четкими, местами расплывчатыми. При визуальном исследовании в зонах следов, как правило, отмечались наложения инородных микрочастиц похожих на грунт или песок. Какие-либо повреждения не отмечались. При микроморфоскопическом исследовании определялась некоторая примятость ткани, спрессованность волокон, инородные микрочастицы различных форм и размеров, желтоватого, коричневатого и серого цвета, часть из которых была прозрачная, плотная. Другие микрочастицы были непрозрачными и крошились при контакте с препаровальной иглой.

Объекты были подвергнуты исследованию методом РФА. Результаты исследований представлены в табл. 4.16 и 4.17.

Таблица 4.16

### Результаты исследования биологических объектов методом РФА

| № п/п | Следы контакта с дорожным покрытием | Относительная концентрация химических элементов |          |
|-------|-------------------------------------|---|----------|
|       |                                     | Zn  | Fe       |
| 1.    | След № 1                            | 258 ± 30  | 127 ± 24 |
| 2.    | След № 2                            | 252 ± 29  | 291 ± 37 |
| 3.    | След № 3                            | 287 ± 32  | 132 ± 24 |
| 4.    | След № 4                            | 198 ± 21  | 150 ± 25 |
| 5.    | След № 5                            | 265 ± 30  | 112 ± 22 |
| 6.    | След № 6                            | 271 ± 32  | 141 ± 24 |
| 7.    | След № 7                            | 249 ± 29  | 110 ± 22 |
| 8.    | След № 8                            | 280 ± 33  | 137 ± 24 |
| 9.    | След № 9                            | 269 ± 30  | 160 ± 25 |
| 10.   | След № 10                           | 290 ± 33  | 117 ± 22 |
| 11.   | Контрольный образец кожи            | 298 ± 33  | 154 ± 25 |

**Результаты исследования небиологических объектов методом РФА**

| №<br>п/п | Следы контакта с дорожным покрытием | Относительная концентрация<br>химических элементов |          |
|----------|-------------------------------------|--|----------|
|          |                                     | Zn   | Fe       |
| 1.       | След № 1                            | 51 ± 18  | 79 ± 28  |
| 2.       | След № 2                            | 49 ± 18  | 63 ± 26  |
| 3.       | След № 3                            | 96 ± 28  | 87 ± 28  |
| 4.       | След № 4                            | 56 ± 19  | 82 ± 28  |
| 5.       | След № 5                            | 39 ± 17  | 68 ± 27  |
| 6.       | След № 6                            | 45 ± 18  | 92 ± 28  |
| 7.       | След № 7                            | 47 ± 18  | 90 ± 28  |
| 8.       | След № 8                            | 50 ± 18  | 71 ± 27  |
| 9.       | След № 9                            | 62 ± 20  | 85 ± 28  |
| 10.      | След № 10                           | 89 ± 28  | 172 ± 40 |
| 11.      | Контрольный образец ткани           | 41 ± 12  | 89 ± 28  |

При исследовании биологических объектов методом ЭСА установлено статистически достоверно повышенное ( $T > 3$ ) по отношению к контролю содержание в следах железа до 20% случаев, кальция до 70% случаев и кремния до 100% случаев. Исследованием небиологических объектов методом ЭСА установлено статистически достоверно повышенное содержание в следах железа до 10% случаев, кальция до 90% случаев и кремния в 100% случаев.

Совокупный анализ результатов спектральных исследований показал, что цинк определяется в 20% наблюдений (только методом РФА и только на небиологических объектах), железо - в 10% наблюдений при контакте с покрытием дороги небиологических объектов и в 20% наблюдений при контакте дорожного покрытия с биологическими объектами. Повышенное содержание кальция отмечалось в 80% случаев и кремния в 100% случаев, что более вероятно связано с переносом на объекты частиц песка и грунта с

дорожного покрытия. Последнее обстоятельство должно учитываться при интерпретации результатов исследований.

Следовательно, обнаружение в следах и повреждениях повышенного содержания элементов кальция и кремния следует считать имеющим относительное значение, поскольку их перенос возможен с загрязненного посторонними веществами самого дорожного покрытия. Привнесение только указанных элементов в следы на исследуемых биологических и небιологических объектах не может считаться основополагающим доказательством факта перекатывания колеса автотранспортного средства через тело пострадавшего.

В тоже время, наличие повышенного содержания в следах химических элементов состава резины (цинка, железа, магния, марганца и алюминия) свидетельствует об их переносе со следообразующей поверхности автомобильной шины при перекатывании через тело пострадавшего.

#### **4.7. Судебно-медицинские особенности повреждений биологических объектов, причиненных перекатыванием колесами автотранспортных средств через имитаторы одежды**

Для определения степени влияния одежды на особенности следов протектора колес на кожных лоскутах, в части экспериментов перекатывания колесами легкового и грузового автотранспорта осуществлялось через преграду из однослойной хлопчатобумажной ткани.

После перекатывания колесами на кожных лоскутах во всех случаях определялись незначительные по глубине следы-вдавления с нечеткими границами. Наложений инородного вещества и инородных микрочастиц в областях следов, а также повреждений и кровоизлияний как при визуальном, так и при стереомикроморфоскопическом исследованиях не отмечалось. Следы-вдавления исчезали через  $20 \pm 5$  секунд после перекатывания. Сохранялась сперессованность и размятие мягких тканей, в целом не

отличавшаяся от таковой при перекачивании биологических объектов без покрытия тканью.

При исследовании следов протекторов на кожных лоскутах, причиненных перекачиванием колесами различных автотранспортных средств через хлопчатобумажную ткань, повышенного содержания маркирующих элементов состава резины методом РФА не отмечалось. Результаты исследований представлены в табл. 4.18.

Таблица 4.18

**Средние значения результатов исследования кожных лоскутов методом РФА при перекачивании различных колес через ткань одежды**

| Наименование объекта   | Химические элементы |        |
|--|---------------------|--------|
|  | Zn                  | Fe     |
| След протектора легкового колеса отечественного производства | 568±48              | 324±36 |
| След протектора легкового колеса зарубежного производства    | 553±51              | 147±24 |
| След протектора грузового колеса отечественного производства | 412±40              | 228±30 |
| След протектора грузового колеса зарубежного производства    | 428±41              | 178±27 |
| Контрольный образец кожи                                     | 492±44              | 341±37 |

В качестве примера приводим спектрограммы кожных лоскутов, покрытых тканью, после перекачивания колесом легкового автомобиля (рис. 4.25), грузового автомобиля (рис. 4.26) и спектрограмму контрольного лоскута кожи (рис. 4.27).

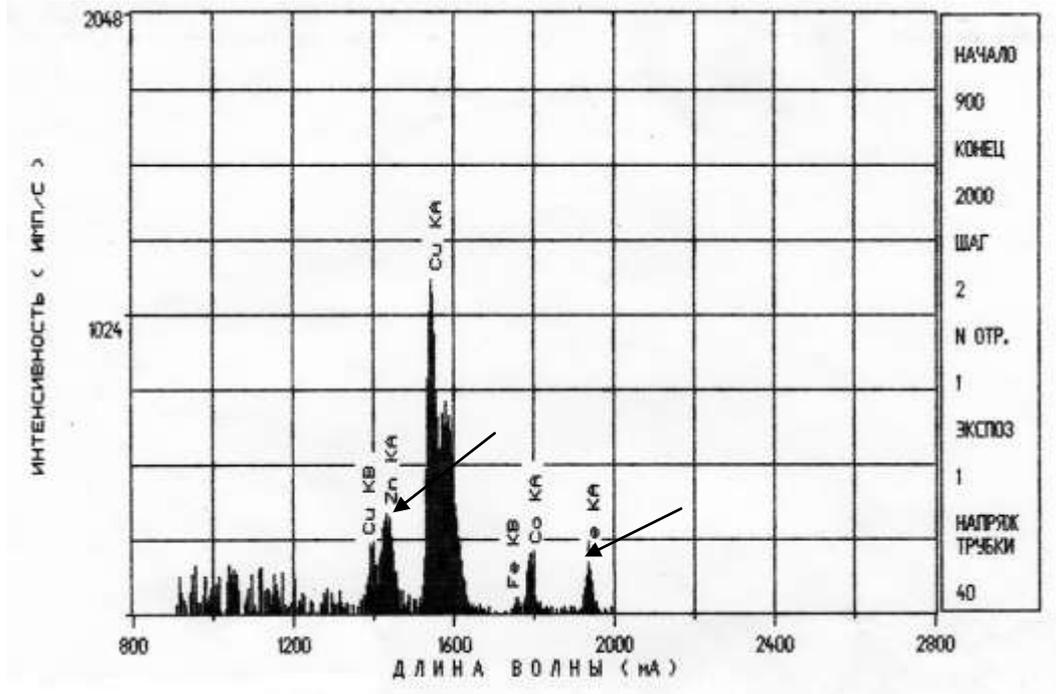


Рис. 4.25. Вид спектрограммы кожного лоскута после перекаtywания колеса легкового автомобиля через ткань одежды.

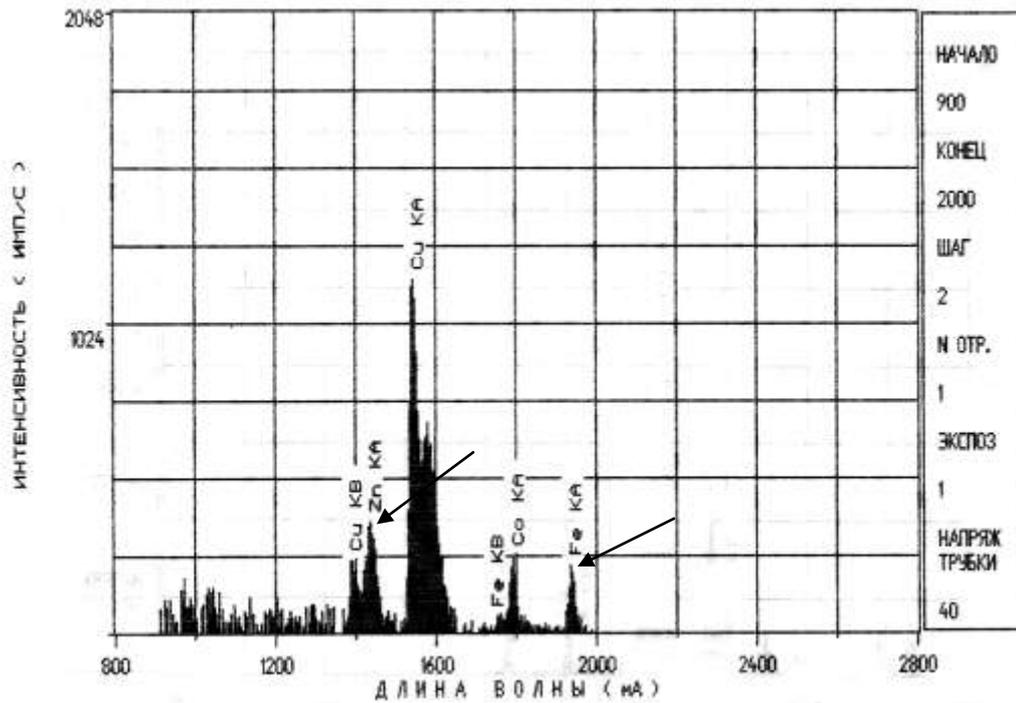


Рис. 4.26. Вид спектрограммы кожного лоскута, покрытого тканью одежды после перекаtywания колеса грузового автомобиля.

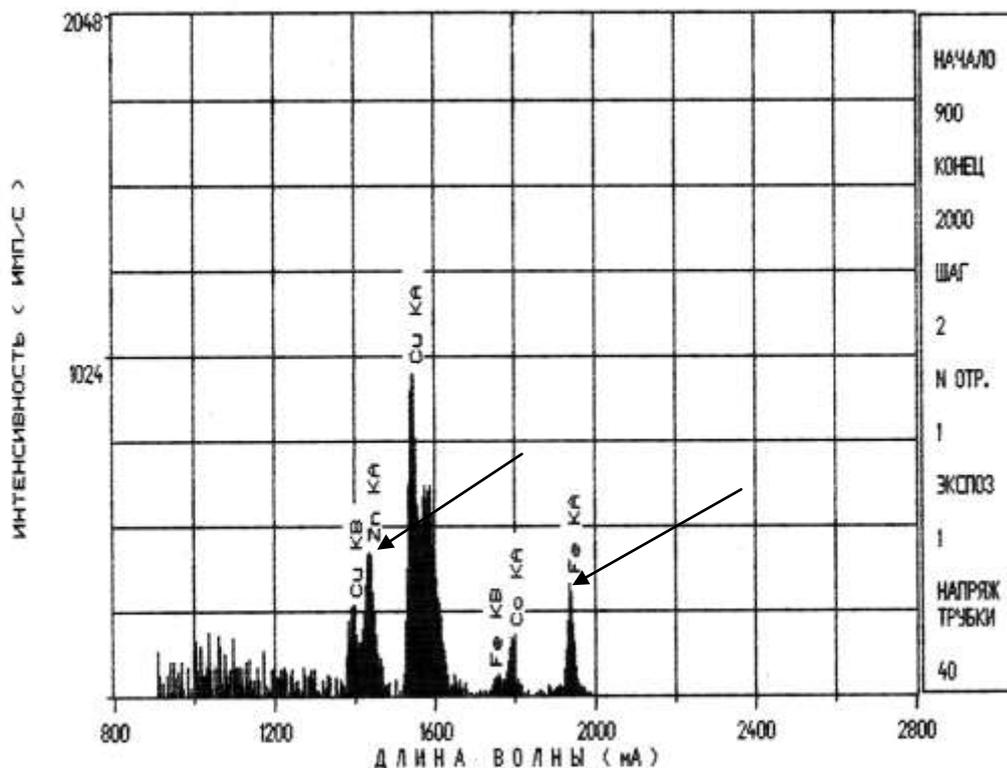


Рис. 4.27. Вид спектрограммы контрольного лоскута кожи.

Проведенный ЭСА подтвердил указанные выше результаты РФА объектов исследования, не выявив повышенного содержания химических элементов на кожных лоскутах, покрытых тканями одежды, при перекатывании через них колес автотранспортных средств.

Следовательно, однослойная преграда (хлопчатобумажная ткань) препятствует переносу химических элементов свойственных составу резины на кожные покровы пострадавших при перекатывании колеса автотранспортного средства.

#### **4.8. Примеры судебно-медицинских экспертиз повреждений от перекатывания колеса автотранспортного средства через тело пострадавшего**

С целью проверки возможности использования полученных при экспериментальных исследованиях результатов, применительно к

исследованию объектов конкретных судебно-медицинских экспертиз, приводим два случая из нашей экспертной практики.

### **Случай 1.**

В ночное время, в условиях плохой видимости, на одной из дорог Ленинградской области автомобилем «Шкода-Фелиция» был сбит гражданин А. Водитель, совершивший наезд, утверждал, что не видел пострадавшего и, видимо, тот, в момент наезда, лежал на проезжей части дороги. Труп гражданина А. обнаружен после остановки автомашины под ее днищем. У органов следствия имелись другие версии этого происшествия, в частности, что гражданин А. был сбит автомашиной при переходе дороги. При судебно-медицинском исследовании трупа гражданина А. экспертом были обнаружены множественные ссадины лица, надлопаточной области справа, мелкие ссадины кистей рук и коленных суставов, а также обширное пропитывание кровью мягких тканей верхней трети левого бедра и таза слева. При внутреннем исследовании был выявлен вертикальный перелом обеих ветвей лонной кости слева, разрыв левого крестцово-подвздошного сочленения, переломы 1-7 ребер справа по околопозвоночной линии, перелом правой лопатки, остистых отростков 1-8 грудных позвонков, разрыв правого легкого. Был обнаружен также многооскольчатый перелом затылочной кости на участке размерами 6x4 см с наличием субдуральной гематомы в лобных областях головного мозга. Характер обнаруженной черепно-мозговой травмы свидетельствовал об ударе значительной силы в затылочную область каким-либо твердым тупым предметом. Другие же повреждения не укладывались в полную совокупность повреждений и следов, свойственных как удару частями движущегося автомобиля, так и переезду колесом автомобиля через тело человека.

С целью установления механизма образования повреждений и следов, одежда пострадавшего была подвергнута медико-криминалистическим исследованиям, при которых на куртке и брюках из темно-серой

хлопчатобумажной ткани были обнаружены множественные повреждения. Их морфологические признаки свидетельствовали о том, что они являются разрывами от перерастяжения тканей. Наличие некоторых микроморфологических признаков (истонченность, спресованность, истертость нитей по краям), наличие на ткани куртки участков «гофрирования» свидетельствовали о механизме воздействия на ткань по типу сдавления, трения, волочения при контакте с неровной (шероховатой) слеодообразующей поверхностью. На передней поверхности брюк и куртки при непосредственной стереомикроскопии были обнаружены множественные инородные микрочастицы, похожие на грунт и песок. На левой задне-боковой поверхности брюк, в верхней части, на участке размерами 20x20 см при использовании косо падающего освещения были обнаружены плохо различимые участки вдавления неопределенной и неправильно ромбовидной формы размерами от 1,5x2,0 см до 2,0x2,5 см с нечеткими границами. При исследовании данного участка ткани в инфракрасных лучах, достоверного поглощения ИК-лучей обнаружено не было. В верхней части спинки куртки был обнаружен участок полосовидной формы, шириной до 15 см с серовато-желтоватыми наложениями инородного вещества. Учитывая возможность определения следов резины на тканях одежды, даже при отсутствии визуально определяемого рисунка протектора, установленную экспериментальным путем, указанные выше участки ткани брюк и куртки, а также образец резины колеса автомобиля «Шкода» были подвергнуты спектральным исследованиям. Исследования проводились с помощью рентгено-флуоресцентного спектрометра «Спектроскан» в диапазоне волн 900-2530 мА (участки тканей одежды) и 830-3130 мА (образец резины), а также эмиссионно-спектральным анализом с использованием кварцевого спектрографа «ИСП - 30».

Проведенными исследованиями установлено значительное привнесение в один из участков следа на ткани брюк цинка ( $792 \pm 81$  импульсов/с по отношению к контролю -  $451 \pm 64$  импульсов/с) и железа ( $2287 \pm 109$  импульсов/с по отношению к контролю -  $621 \pm 49$

импульсов/с), а также железа, меди, магния, алюминия и кремния при эмиссионно-спектральном анализе, что соответствовало химическому составу образца резины колеса автотранспортного средства. В области следа на ткани куртки было установлено статистически достоверно повышенное по отношению к контролю содержание железа, меди, алюминия, магния, кремния, хрома и никеля.

Совокупность полученных в ходе исследования данных не исключала контакта верхней части задне-боковой поверхности брюк с каким-либо тупым предметом, изготовленным из резины, а учитывая обстоятельства травмы - с колесом автомобиля. Привнесенные химические элементы в области следа на ткани спинки куртки свидетельствовали о более вероятном контакте с каким-либо металлическим (а не резиновым) предметом, например днищем автомобиля, о чем свидетельствовало отсутствие в следе маркирующего элемента резины - цинка.

Таким образом, совокупность полученных результатов исследований, с учетом диагностики контакта колеса автотранспортного средства с задней поверхностью левой половины брюк, подтвердило возможность возникновения повреждений верхней трети левого бедра и таза потерпевшего от перекачивания колеса автотранспортного средства. В дальнейшем указанный механизм травмы был подтвержден следственными данными.

## **Случай 2.**

В дежурную часть ОВД поступил анонимный телефонный звонок. Мужчина сообщил, что видел, как неизвестный в состоянии сильного алкогольного опьянения переходил проселочную дорогу. Зацепившись за камень у обочины, неизвестный упал на проезжую часть, ударился головой и остался лежать на дороге. Внезапно появившийся из-за поворота «небольшой» грузовик переехал лежащего человека и поехал дальше.

При судебно-медицинской экспертизе трупа гражданина Б. обнаружена ушибленная рана затылочной области головы, множественные ссадины левой передне-боковой поверхности грудной клетки. Ссадины располагались

хаотично на участке общими размерами 20x13,2 см. Часть из них носила полосовидный характер размерами от 0,2x0,8 см до 1,5x1,0 см., другие были неопределенной формы размерами до 1,5x2,3 см. При внутреннем исследовании обнаружены множественные переломы правых и левых ребер со 2 по 9 слева и с 4 по 8 справа по нескольким анатомическим линиям. Некоторые переломы носили прямой, другие непрямоугольный характер. Обнаружен также поперечный перелом грудины на уровне прикрепления 4-х ребер, множественные разрывы легких с наличием в плевральных полостях около 2 литров крови. При судебно-химическом исследовании в крови трупа установлено наличие этилового спирта в концентрации 3,1‰.

Причиной смерти гражданина Б. явилась острая внутренняя кровопотеря на фоне алкогольной интоксикации. Характер повреждений не исключал возможность их возникновения от перекачивания колеса автотранспортного средства через грудную клетку.

На медико-криминалистическое исследование была направлена рубашка гражданина Б. из пестрой хлопчатобумажной ткани, в которой он был обнаружен на месте происшествия. При исследовании рубашки каких-либо повреждений ее обнаружено не было. В средне - левой части передней поверхности рубашки на фоне общего загрязнения инородным веществом светло-серого цвета были обнаружены плохо различимые полосовидные следы в виде наложений инородного вещества серого цвета, расположенные в различных плоскостях на участке размерами 10x13 см. Границы следов определялись неотчетливо.

При непосредственной микроскопии установлено наличие наложений инородного вещества серого цвета, слабой интенсивности, несколько желтоватых инородных микрочастиц, похожих на песок и одна черного цвета плоская микрочастица с неровной поверхностью, размеры которой составили 0,1x0,8 мм. На фоне участков наложений инородного вещества определялась примятость тканей, кое-где спутанность волокон.

Рентгенофлуоресцентной спектрометрией было исследовано 6 следов – наложений на ткани рубашки. В пяти из них установлено статистически

достоверно повышенное по отношению к контролю содержание цинка и железа. Результаты исследования объектов представлены в табл. 4.19.

Таблица 4.19

### Средние результаты исследования объектов методом РФА

| Объект исследования      | Химические элементы |        |
|--------------------------|---------------------|--------|
|                          | Zn                  | Fe     |
| Область следов-наложений | 1182±104            | 230±45 |
| Контроль ткани рубашки   | 799±84              | 128±34 |

Результаты ЭСА подтвердили данные РФА (табл. 4.20).

Таблица 4.20

### Средние данные ЭСА проб объектов

| Объекты исследования    | Химические элементы |      |      |       |       |       |      |       |
|-------------------------|---------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|
|                         | Co                  | Ca   | Al   | Fe    | Mn    | Zn    | Mg   | Si    |
| Область следа-наложения | 1666                | 3539 | 6422 | 19113 | 12810 | 11643 | 5109 | 23996 |
| Контроль ткани          | 1858                | 3565 | 3782 | 8266  | 6475  | 993   | 3399 | 18724 |

Как видно из таблицы 4.20, данными ЭСА установлено статистически достоверное ( $p < 0,05$ ) превышение в следах-наложениях на ткани рубашки по отношению к контрольному образцу химических маркирующих элементов состава резины, а именно: цинка, железа, марганца, магния, алюминия и кремния.

Следует отметить, что повышенное содержание кремния в следах имело относительное значение в виду наличия наложений частиц, похожих на песок при микроморфоскопическом исследовании следов.

В качестве примера приводим спектрограмму одного из следов – наложений на передней поверхности рубашки пострадавшего (след № 2), совмещенную со спектрограммой контрольного образца ткани рубашки (рис. 4.28).

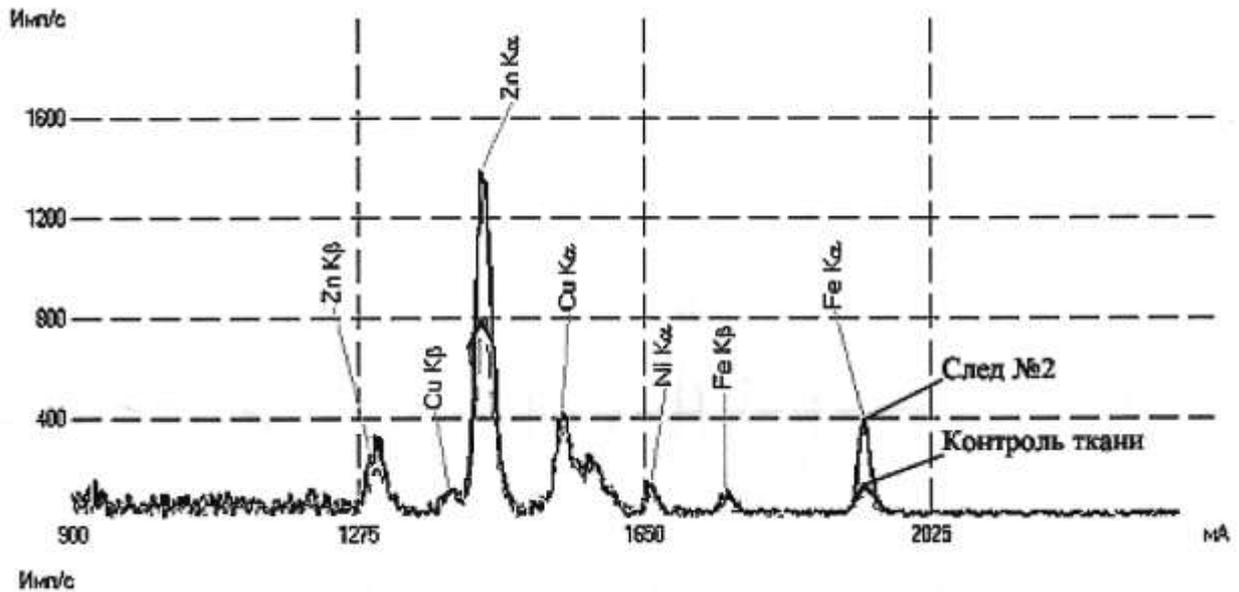


Рис. 4.28. Вид спектрограммы одного из следов наложений инородного вещества, совмещенной со спектрограммой контрольного образца ткани рубашки.

Следственными органами был установлен и задержан автомобиль, который был причастен к ДТП на проселочной дороге. Им оказался грузовик «Газель», доставлявший продукты питания в магазин поселка. Водитель «Газели» сначала отрицал факт переезда пострадавшего. Установленный позже анонимный свидетель происшествия опознал машину по цвету кузова и ее габаритам.

Учитывая показания свидетеля и данные судебно-медицинской экспертизы, водитель «Газели» признал, что следуя на большой скорости по проселочной дороге, он не успел отвернуть от гражданина, лежавшего на спине на проезжей части, переехал его и скрылся с места происшествия.

Приведенные примеры из экспертной практики показывают, что медико-криминалистические методы исследований могут иметь существенное значение в диагностике вида автомобильной травмы.

Следовательно, результаты этих исследований могут объективно помочь как судебно-медицинским экспертам, так и правоохранительным органам в решении сложных вопросов диагностики характера и механизма образования повреждений, установленных при судебно-медицинской экспертизе трупа.

Таким образом, проведенными исследованиями в рамках главы 4 установлено, что:

1. Морфологические признаки и особенности следов-повреждений на биологических и небиологических объектах, возникающие от перекачивания колесами различных автотранспортных средств позволяют определить факт контакта автомобильной шины по привнесению в зоны следов и повреждений химических элементов, свойственных составу резины (цинка, железа, магния, кальция, кремния, марганца и алюминия).

2. Привнесенные в зоны следов и повреждений на одежде химические элементы сохраняются в течение 6 месяцев, что позволяет производить медико-криминалистические исследования этих объектов (при условии отсутствия стирки одежды).

3. Повышенное, по отношению к контролю, содержание в следах и повреждениях кремния и кальция, может быть связано с переносом инородных микрочастиц грунта и песка с дорожного покрытия. Этот факт должен учитываться при интерпретации результатов исследований.

4. Результаты проведенных исследований могут быть успешно использованы в практической судебно-медицинской экспертизе, так как дают дополнительные сведения для решения поставленных следственными органами вопросов и расширяют диагностические возможности исследования объектов.

5. Путем проведения анализа с последующей судебно-медицинской оценкой основных показателей смертельной автомобильной травмы в

крупном городе за 2009-2010 годы – наиболее вероятной причиной недостаточной диагностики переезда колесом автомобиля при производстве судебно-медицинских экспертиз и исследований, связанных дорожно-транспортными происшествиями, является отсутствие исследований биологических и небиологических объектов медико-криминалистическими методами.

## **Глава 5. ВОЗМОЖНОСТИ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРЕДМЕТАМИ С РЕЗИНОВОЙ СЛЕДООБРАЗУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ НА ОДЕЖДЕ И КОЖНЫХ ПОКРОВАХ ПОСТРАДАВШИХ**

С целью разработки критериев и методики судебно-медицинской дифференциальной диагностики повреждений и следов от воздействия различных предметов с резиновой следообразующей поверхностью на кожных покровах и одежде пострадавших проведен анализ и обобщение результатов собственных исследований и данных литературы. Кроме того, проведены дополнительные исследования для определения возможности дифференциальной диагностики вида колеса автотранспортного средства (грузовое, легковое), массы автомобиля и направления его движения при перекачивании через тело пострадавшего. Выполнены исследования микрочастиц резины, обнаруживаемых в зонах следов и повреждений, с целью определения возможности установления признаков износа следообразующей поверхности предмета травмы.

В ходе практических исследований (в рамках СМЭ) проводилась проверка полученных данных, критериев и методики.

### **5.1. Возможности дифференциальной диагностики следов от различных объектов с резиновой следообразующей поверхностью и особенностей причиняемых ими повреждений**

Данные литературы (см. гл. 1), а также собственные исследования, свидетельствуют, что в ряде случаев при судебно-медицинской экспертизе трупов и пострадавших устанавливаются наружные и внутренние повреждения, характерные для контактного взаимодействия с телом человека палок резиновых, носковой части резиновой подошвы обуви и колеса автотранспортного средства при перекачивании через тело пострадавшего. В этих случаях объем и характер повреждений позволяют заподозрить возможный механизм травмы от воздействия различных предметов с

резиновой слеодообразующей поверхностью. Следы-наложения на тканях белого цвета обычно носят характер наложений серого инородного вещества различной интенсивности иногда с четкими, иногда с расплывчатыми границами. Форма и размеры таких следов могут различаться в зависимости от характера и особенностей слеодообразующей поверхности предметов травмы. В результате проведенного анализа и сопоставления полученных данных оказалось возможным выявить дифференциально-диагностические признаки исследованных повреждений и следов, которые в обобщенном виде представлены в табл. 5.1.

Кроме того, было отмечено, что на синтетических тканях указанные выше признаки выявлялись в меньшем количестве случаев.

На тканях черного цвета и биологических объектах следы практически неразличимы. Отмечаются следы-вдавления без четких границ, которые на кожных лоскутах исчезают через короткий промежуток времени. Эта особенность в большинстве случаев не позволяет дифференцировать характер слеодообразующей поверхности предмета травмы.

Методом РФА в подавляющем большинстве следов и повреждений обнаруживалось повышенное по отношению к контролю содержание цинка и железа, которые являются основными (маркирующими) элементами химического состава резины. Обнаружение никеля может свидетельствовать о воздействии палок резиновых, либо военных образцов обуви (сапог военного фасона, ботинок сотрудников МВД типа «Темп»), в состав резины которых входит также никель.

Методом ЭСА в зонах повреждений и следов на биологических и небиологических объектах обнаруживают повышенное по отношению к контролю содержание, кроме цинка и железа, также кальция, магния, марганца, кремния и алюминия – элементов характерных для химического состава резины.

Таблица 5.1

**Дифференциально-диагностические признаки повреждений и следов от воздействия различных предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью на тканях одежды белого цвета**

| Диагностический признак                             | Воздействие палок резиновых  | Воздействие носковой части обуви   | Перекатывание колесом автомобиля   |
|---|--|--|--|
| Форма следа   | полосовидная   | В виде 1-3 параллельных полос, дугообразная, П-образная, иногда отображает индивидуальные особенности носковой части подошвы | Частично отображает элементы протектора шины, часто в виде полос или штрихов   |
| Размеры следа                                       | от 34x10 мм до 85x9 мм   | Полосовидные – от 20x1мм до 34x9мм, дугообразные – от 11x48мм до 62x12мм   | Различные, полосовидные шириной от 13см до 18см  |
| Наличие макроповреждений                            | отсутствуют  | отсутствуют  | В редких случаях линейные повреждения с неровными краями, длинники которых часто располагаются перпендикулярно направлению движения колеса |
| Наличие микроповреждений при стереомикроморфоскопии | Примятость, сдавление, спрессованность нитей системы ткани, иногда спутанность волокон |  |  |

Примечание: данные о характере следов от воздействия палок резиновых приведены с целью сравнительного сопоставления.

Следовательно, обнаружение в области следов и повреждений достоверно повышенного по отношению к контролю количества указанных выше химических элементов позволяет установить факт контакта с резиновой следообразующей поверхностью вне зависимости от конкретного предмета травмы. Форма, размеры и особенности визуально различимых следов в ряде случаев могут свидетельствовать об особенностях резиновой следообразующей поверхности предмета травмы.

## **5.2 Примеры судебно-медицинских экспертиз, связанных с дифференциальной диагностикой повреждений, причиненных ногой, обувью в плотную обувь на резиновой подошве**

Приводим два случая из нашей экспертной практики.

### **Случай 1.**

У себя на квартире был обнаружен труп гражданина Б. При судебно-медицинской экспертизе трупа установлены множественные повреждения лица в виде кровоподтеков овальной и неопределенной формы размерами от 3х4,1 см до 5,2х3,8 см., а также ссадин различной формы размерами до 2,1х1,3 см. На фоне некоторых ссадин отмечались поверхностные ранки линейной и Г-образной формы с длиной лучей от 0,3 до 0,9 см.

При внутреннем исследовании обнаружен отрыв брыжейки тонкой кишки на протяжении 1,8 м, три разрыва тонкой кишки длиной 1,8; 2,0 и 2,5 см, а также множественные участки пропитывания кровью петель кишечника. Смерть гражданина Б. наступила от острой кровопотери, о чем свидетельствовало наличие в брюшной полости около 1,7 л крови. Объем и характер повреждений позволил сделать вывод о причинении их каким-либо тупым твердым предметом (предметами), особенности следообразующей поверхности которых не отобразились в областях повреждений.

На медико-криминалистическое исследование были представлены два кожных лоскута от трупа (лобная и скуловая области лица), хлопчатобумажная футболка потерпевшего серого цвета и черные кожаные ботинки подозреваемого Н. При исследовании кожных лоскутов от трупа обнаружены ссадины неправильной прямоугольной формы размерами 4,5 мм и 11,5 мм, дно которых располагалось ниже уровня окружающей кожи. На фоне дна ссадин отмечались поверхностные ушибленные ранки. В одном случае рана располагалась вертикально и была линейной формы длиной 5 мм, в другом случае рана носила углообразный характер с длиной лучей 6 и 9 мм. Лучи сходились под углом около 90°.

При рентгенологическом и микроморфоскопическом исследованиях каких-либо наложений посторонних веществ и инородных микрочастиц в областях повреждений обнаружено не было.

Представленные на исследование ботинки имели подошву из черной резины, толщиной носковой части 1 см, без явных признаков износа. Носковая часть ботинок имела слегка дугообразную форму с длиной дуги 3 см.

Каких-либо повреждений ткани футболки обнаружено не было. На передней ее поверхности слева, отступя 12 см от нижнего края, обнаружено два следа в виде наложений инородного вещества темно-серого цвета на участке полосовидной формы длиной 2,5 см, шириной 1,0 см и на участке слегка дугообразной формы длиной 3,1 см, шириной 0,8 см. Края участков были местами ровные, местами слегка волнистые. При стереомикроморфоскопическом исследовании в областях следов обнаружена примятость ткани, спутанность волокон нитей системы ткани, плохо различимые наложения инородного пылевидного вещества серого цвета. Инородные микрочастицы не определялись.

При исследовании биологических объектов методами РФА и ЭСА было установлено повышенное по отношению к контролю содержание железа, кремния и кальция в областях повреждений.

При исследовании фрагментов ткани футболки со следами-наложениями, указанными выше, спектральными методами установлено статистически достоверно повышенное по отношению к контрольному участку ткани футболки содержание цинка ( $t = 3,7$ ), железа ( $t = 16,8$ ), кремния ( $t = 5,7$ ) магния ( $t = 12,9$ ) алюминия ( $t = 17,5$ ), кальция ( $t = 9,9$ ) и марганца ( $t = 11,2$ ).

Химический состав резиновой подошвы ботинок подозреваемого был представлен цинком и железом с примесями магния, марганца, кальция, кремния и алюминия.

Таким образом, был сделан вывод о контактном взаимодействии какого-либо предмета с резиновой следообразующей поверхностью с тканью футболки, о чем свидетельствовало сходство качественного состава привнесенных химических элементов с составом резины. Морфологические признаки обнаруженных на ткани следов-наложений не исключали возможность причинения их носковой частью обуви, в том числе и представленными ботинками. Характер повреждений на кожных лоскутах с лица трупа свидетельствовал о возможности их причинения каким-либо тупым твердым (тупогранным) предметом, имевшим в своей следообразующей части сходящиеся под прямым углом короткие ребра. В химическом составе этого орудия травмы имелись железо, кальций и кремний.

Позже подозреваемый Н. дал показания, что он нанес несколько ударов кулаками по лицу и голове потерпевшего, а когда тот упал, нанес несколько ударов ногой в область живота. В момент преступления на пальце правой кисти у Н. был надет перстень из серого металла с минеральным камнем в виде слегка выступающей прямоугольной площадки.

Проведенные исследования оказали существенную помощь следствию по установлению орудий и механизма образования травмы.

### **Случай 2.**

В лесопарке был обнаружен труп гражданина Ш. По показаниям свидетелей, граждане Г. и Д. избивали лежащего на земле Ш., нанося удары ногами по голове.

Подозреваемые в убийстве отрицали показания свидетелей и настаивали, что удары покойному наносил неизвестный мужчина, который использовал в качестве орудий травмы палку, деревянный брусок, а также находившийся на дороге цементный камень.

При осмотре места происшествия действительно были обнаружены и изъяты палка, деревянный брусок и средних размеров цементный камень.

При судебно-медицинской экспертизе трупа были обнаружены 12 ушибленных ран лица, верхней части передней поверхности шеи, а также открытые многооскольчатые переломы костей носа, верхней и нижней челюстей. Смерть гражданина Ш. наступила от асфиксии вследствие аспирации крови в дыхательные пути.

На медико-криминалистическую экспертизу направлены: кожный лоскут из области лица трупа с двумя повреждениями, кожный лоскут с шеи с одним повреждением, части деревянного бруса, палки, цементный камень, а также кожаные ботинки гражданина Г. и полусапожки гражданки Д.

При исследовании бруса установлено, что он представляет собой деревянный предмет четырехгранной формы. Размеры граней составляли по 5 x 5 см с достаточно выраженными ребрами.

Палка была цилиндрической формы, диаметром 4,7 см с относительно гладкой поверхностью.

Цементный камень неправильно овальной формы был размерами 17,2 x 9,4 x 10,1 см, массой 2,3 кг с шероховатой поверхностью.

Ботинки гражданина Г. были из черной кожи на резиновой подошве. Носковая часть ботинок имела слегка овальную форму шириной 5 см. Толщина подошвы ботинок в носковой части составила до 1,0 см.

Полусапожки гражданки Д. из кожзаменителя коричневого цвета с полиуретановой подошвой на черном резиновом накате. Носковая часть подошвы была дугообразной формы с длиной дуги 1,0 см. Толщина подошвы в этой части составляла 0,5 см.

При исследовании кожных лоскутов от трупа обнаружено три повреждения неправильно прямоугольной, овальной и треугольной формы. Размеры их составили 5,0x2,8 см, 1,0x0,5 см и 1,0x1,5 см.

Все повреждения имели признаки ушибленных ран. Их морфологические особенности не позволяли решить вопрос о форме и размерах следообразующей поверхности орудия травмы. При рентгенологическом исследовании инородных микрочастиц иной плотности, чем объект, в областях повреждений обнаружено не было. При стереомикроморфоскопическом исследовании в области краев одной из ран на коже лица были обнаружены две мельчайшие инородные микрочастицы черного цвета неопределенной формы.

С целью установления элементного химического состава представленных на экспертизу предполагаемых орудий травмы и определения наличия, привнесенных в области повреждений химических элементов образцы указанных предметов, включая части носковых поверхностей обуви, биологические объекты от трупа и контрольный кожный лоскут были подвергнуты исследованию методом ЭСА. Результаты исследований объектов методом ЭСА представлены в табл. 5.2.

Анализ результатов проведенного исследования показал, что в областях повреждений на кожных лоскутах от трупа обнаружено наличие меди, железа, цинка, алюминия, кальция, магния, марганца, кремния, а также следов хрома и свинца.

Обратил на себя внимание тот факт, что в контрольном кожном лоскуте от трупа отсутствуют цинк, хром и свинец. Следовательно, указанные химические элементы были привнесены в зоны повреждений с ударяющей поверхности орудия (орудий) травмы. Поскольку цинк, хром и свинец совокупно присутствуют только в образцах обуви граждан Т. и Д., был сделан экспертный вывод о более вероятном причинении повреждений ногами, обутыми в представленную обувь на резиновой подошве.

Впоследствии подозреваемые дали признательные показания, что в лесопарке ограбили Ш., а затем нанесли ему множественные удары ногами по голове и шее.

Следовательно, приведенный случай показывает, что проведенные исследования существенно расширили дифференциально-диагностические возможности судебно-медицинской экспертизы по идентификации орудия травмы и оказали помощь правоохранительным органам в раскрытии тяжкого преступления против личности.

Таблица 5.2

**Качественный химический состав объектов экспертизы, исследованных методом ЭСА**

| Химические<br>элементы | Наименование объекта |                    |                      |                     |                      |                                  |                               |                                 |
|------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|                        | Деревянная<br>палка  | Бетонный<br>камень | Деревянный<br>брусок | Ботинок<br>гр-на Г. | Сапожок<br>гр-к и Д. | Кожный<br>лоскут с<br>лица трупа | Кожный<br>лоскут шеи<br>трупа | Контрольный<br>кожный<br>лоскут |
| Cu 327,4 нм            | +                    | +                  | +                    | +                   | +                    | +                                | +                             | +                               |
| Fe 304,8 нм            | +                    | +                  | +                    | +                   | +                    | +                                | +                             | +                               |
| Zn 328,2 нм            | +                    | -                  | +                    | +                   | +                    | +                                | +                             | -                               |
| Al 309,2 нм            | +                    | +                  | +                    | +                   | +                    | +                                | +                             | +                               |
| Ca 317,9 нм            | +                    | +                  | +                    | +                   | +                    | +                                | +                             | +                               |
| Cr3091,5 нм            | -                    | +                  | -                    | +                   | следы                | следы                            | следы                         | -                               |
| Pb 287,3 нм            | следы                | -                  | следы                | следы               | +                    | следы                            | следы                         | -                               |
| Mg 280,2нм             | +                    | +                  | +                    | +                   | +                    | +                                | +                             | +                               |
| Mn 279,8 нм            | +                    | +                  | +                    | +                   | +                    | +                                | +                             | +                               |
| Si 251,6 нм            | +                    | +                  | +                    | +                   | +                    | +                                | +                             | +                               |

### **5.3. Дифференциальная диагностика вида колеса автотранспортного средства при перекатывании через тело потерпевшего**

Сравнительные результаты исследований следов на кожных лоскутах и тканях одежды методом РФА показали, что выявляемое в следах протекторов колес грузовых автотранспортных средств относительное количество железа в среднестатистическом варианте превышает таковое в следах протекторов колес легковых автотранспортных средств за исключением следов на черных хлопчатобумажных тканях (см. гл. 4). Это превышение составляет 1,4 раза для следов на кожных лоскутах, 2,7 раза для следов на синтетических тканях и 3,0 на белых хлопчатобумажных тканях.

При усреднении результатов всех исследований статистически достоверно повышенного относительного количества цинка в следах колес грузового автотранспорта по отношению к следам легкового автотранспорта не установлено.

Приведенные данные свидетельствуют, что метод РФА недостаточно эффективен для дифференциальной диагностики колес легкового и грузового автотранспорта.

С указанной целью вычислялись разработанные дифференциально-диагностические коэффициенты (метод вычисления см. гл. 2), которые отражают соотношение содержания искомым химических элементов в области следов-повреждений по отношению к контрольным образцам.

Средние значения доверительных интервалов всех следов на кожных лоскутах от трупов при перекатывании колесами различных автотранспортных средств, а также средние значения вычисленных дифференциально-диагностических коэффициентов представлены в табл. 5.3.

**Средние значения доверительных интервалов и дифференциально-диагностических коэффициентов для биологических объектов**

| Объекты исследования  | Химические элементы                          |           |           |           |
|---|--|-----------|-----------|-----------|
|   | Дифференциально-диагностические коэффициенты |           |           |           |
|   | Fe   | Al        | Si        | Mn        |
| Доверительные интервалы для следов протекторов легковых автомобилей | 1,53±0,11                                    | 1,10±0,06 | 1,15±0,1  | 0,57±0,02 |
| Доверительные интервалы для контрольных лоскутов кожи               | 0,92±0,03                                    | 0,78±0,02 | 0,73±0,02 | 0,53±0,02 |
| Дифференциально-диагностические коэффициенты                        | 1,5±0,07                                     | 1,3±0,04  | 1,4±0,06  | 1,0±0,01  |
| Доверительные интервалы для следов протекторов грузовых автомобилей | 3,29±0,17                                    | 4,63±0,38 | 5,10±0,38 | 1,74±0,98 |
| Доверительные интервалы для контрольных лоскутов кожи               | 1,17±0,03                                    | 0,83±0,02 | 0,73±0,02 | 0,63±0,02 |
| Дифференциально-диагностические коэффициенты                        | 2,6±0,1                                      | 5,0±0,2   | 6,3±0,2   | 2,4±0,1   |

Аналогичным образом вычислялись дифференциально-диагностические коэффициенты для следов протекторов грузовых и легковых автомобилей на тканях одежды.

Сводные результаты вычислений коэффициентов представлены в табл. 5.4-5.5.

Таблица 5.4

**Усредненные значения коэффициентов для различных химических элементов при перекатывании колесами легкового автомобиля**

| Объект исследования                  | Цифровые значения коэффициентов для различных химических элементов |          |          |          |          |          |
|--------------------------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                      | Fe   | Al       | Ca       | Mg       | Si       | Mn       |
| Кожные покровы трупов                | 1,5±0,07   | 1,3±0,04 | -        | -        | 1,4±0,06 | 1,0±0,01 |
| Хлопчатобумажные ткани белого цвета  | 2,5±0,1  | 1,8±0,09 | 1,0±0,02 | 1,3±0,02 | -        | -        |
| Хлопчатобумажные ткани черного цвета | 1,2±0,05   | 0,7±0,01 | -        | 0,6±0,01 | -        | 1,3±0,03 |

Таблица 5.5

**Усредненные значения коэффициентов для различных химических элементов при перекатывании колесами грузового автомобиля**

| Объект исследования                  | Цифровые значения коэффициентов для различных химических элементов |          |          |          |         |          |
|--------------------------------------|--|----------|----------|----------|---------|----------|
|                                      | Fe   | Al       | Ca       | Mg       | Si      | Mn       |
| Кожные покровы трупов                | 2,6±0,1  | 5,0±0,2  | -        | -        | 6,3±0,2 | 2,4±0,1  |
| Хлопчатобумажные ткани белого цвета  | 8,2±0,24   | 5,2±0,21 | 3,1±0,08 | 3,0±0,06 | -       | -        |
| Хлопчатобумажные ткани черного цвета | 2,8±0,12   | 1,7±0,05 | -        | 2,3± 0,1 | -       | 1,6±0,08 |

Отсутствие в представленных таблицах коэффициентов для цинка объясняется техническими особенностями метода эмиссионно-спектрального анализа, а именно затруднением выявления цинка при «сильных» аналитических линиях калия и натрия. Меньшие цифровые значения коэффициентов некоторых химических элементов для хлопчатобумажных тканей черного цвета по сравнению с коэффициентами этих же элементов

для хлопчатобумажных тканей белого цвета может быть объяснено затруднением определения микроследов резины при визуальном неразличимых следах протекторов, а, следовательно, и меньшими количествами этих элементов.

Указанное обстоятельство требует исследования большего количества объектов в зоне предполагаемого следа протектора на черных хлопчатобумажных тканях.

Вычисленные коэффициенты для синтетических тканей не позволяют достоверно дифференцировать перекачивание колесами легкового и грузового автомобилей, что более вероятно связано с особенностями этого вида ткани (см. гл. 4).

На следующем этапе была произведена проверка возможности дифференциальной диагностики следов протекторов грузового и легкового автотранспортных средств на светлых хлопчатобумажных тканях методом «слепого» эксперимента. Для анализа были представлены вычисленные методом доверительных интервалов количественные характеристики различных химических элементов для 6-и объектов при эмиссионном спектральном анализе. По указанным данным вычислялись коэффициенты для различных химических элементов. Результаты вычислений представлены в табл. 5.6.

Таблица 5.6

### Цифровые значения коэффициентов

| Объект исследования | Значения коэффициентов различных химических элементов |          |          |          |
|---------------------|---|----------|----------|----------|
|                     | Fe  | Al       | Ca       | Mg       |
| След № 1            | 4,7±0,11  | 5,1±0,17 | 2,8±0,04 | 7,0±0,25 |
| След № 2            | 6,0±0,23  | 6,0±0,21 | 3,3±0,06 | 6,0±0,23 |
| След № 3            | 5,4±0,12  | 3,2±0,07 | 2,8±0,07 | 4,5±0,1  |
| След № 4            | 1,8±0,04  | 1,4±0,03 | 1,8±0,03 | 1,3±0,02 |
| След № 5            | 1,3±0,02  | 1,7±0,04 | 1,4±0,02 | 1,3±0,03 |
| След № 6            | 1,9±0,03  | 1,8±0,03 | 2,4±0,05 | 1,6±0,04 |

Сравнительный анализ полученных результатов и усредненных значений коэффициентов, указанных в таблицах 5.4 и 5.5, позволил определить, что следы № 1-3 образовались в результате перекатывания колесами грузового автотранспорта, а следы № 4-6 – от перекатывания колесами легковых автомобилей. В представленном впоследствии акте спектральных исследований действительно следы № 1-3 относились к автошинам грузовых автомобилей, а следы № 4-6 были получены при перекатывании колесами легкового автотранспорта.

#### **5.4. Судебно-медицинская экспертиза, связанная с дифференциальной диагностикой вида колеса автотранспортного средства**

Приводим случай из нашей экспертной практики.

На медико-криминалистическое исследование представлены темно-синего цвета, хлопчатобумажные брюки мужчины, погибшего в 2008 году в результате ДТП. На задней поверхности правой половины брюк, в верхней части, отступя вправо от шагового шва на 3,2 см, на участке размерами 13,6 x 8,1 см, плохо различимые наложения инородного вещества серовато-желтоватого цвета в виде неправильных прямоугольников, расположенных один под другим, размерами от 7,5 x 1,5 см до 8,1 x 2,5 см. Границы наложений местами четкие, местами расплывчатые. Участок наложений инородного вещества соответствует по локализации правой пояснично-крестцовой области человека (рис 5.1).

При непосредственной стереомикроморфоскопии обнаружены наложения инородного вещества серовато-желтоватого цвета различной интенсивности, а также две мельчайшие непрозрачные инородные микрочастицы черного цвета, эластической консистенции, похожие на частицы резины. В указанных областях нити системы ткани примяты, спрессованы, волокна местами скручены, спутаны. С целью обнаружения металлов в области наложений инородного вещества из ткани задней поверхности брюк вырезан участок размерами 10,0 x 5,0 см, а также контрольный участок ткани без видимых наложений инородных веществ.



Рис. 5.1. След протектора колеса автотранспортного средства на ткани брюк.

Объекты исследовались спектральными методами. При рентгенофлуоресцентном спектральном анализе трех участков ткани со следами протектора и контрольного участка ткани брюк и использованием спектрометра («Спектроскан LF») в диапазоне длин волн 900-2350 нм во всех объектах обнаружено статистически достоверно повышенное содержание цинка и железа по отношению к контролю. Усредненные результаты исследований представлены в табл. 5.7.

Таблица 5.7

**Усредненные результаты интенсивности спектров цинка и железа в объектах, установленные методом РФА с учетом вычисленной ошибки измерения**

| Наименование объекта           | Химические элементы |               |
|--------------------------------|---------------------|---------------|
|                                | Zn 1438 нм          | Fe 1938 нм    |
| Область следа на ткани брюк    | $173 \pm 26$        | $1068 \pm 65$ |
| Контрольный образец ткани брюк | $78 \pm 18$         | $112 \pm 21$  |

При эмиссионно-спектральном анализе с использованием кварцевого спектрографа «ИСП-30» с фотоэлектронной кассетой «Морс» и последующей расшифровкой и статистической обработкой спектрограмм с помощью программы «SR 330 USB», в области следов на ткани установлено статистически достоверно повышенное содержание кальция ( $T=4,7; 14,9; 32,1$ ), магния ( $T= 9,6; 37,5; 20,9$ ), алюминия ( $T= 10,4; 12,1; 22,0$ ), железа ( $T= 13,6; 16,2; 12,7$ ) и кремния ( $T= 15,1; 25,0; 11,5$ ) относительно контроля во фрагментах следа на ткани брюк №№ 1, 2, 3, а также достоверно повышенное содержание марганца относительно контроля во фрагментах 1, 2 следа на ткани брюк. Сравнительную количественную оценку содержания химических элементов в пробах проводили по среднему значению интенсивности линий по методу доверительных интервалов. Вычисления значений доверительных интервалов представлены в табл. 5.8.

Таблица 5.8

**Значения доверительных интервалов**

| Объект исследования           | Химические элементы |                 |                 |                 |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                               | Fe                  | Al              | Mg              | Mn              |
| Фрагмент следа протектора № 1 | $2,42 \pm 0,21$     | $3,03 \pm 0,28$ | $0,40 \pm 0,03$ | $0,61 \pm 0,10$ |
| Фрагмент следа протектора № 2 | $2,41 \pm 0,21$     | $3,52 \pm 0,07$ | $0,53 \pm 0,09$ | $0,66 \pm 0,41$ |
| Фрагмент следа протектора № 3 | $2,27 \pm 0,22$     | $3,07 \pm 0,38$ | $0,38 \pm 0,06$ | $0,49 \pm 0,08$ |
| Контроль ткани брюк           | $0,91 \pm 0,06$     | $0,23 \pm 0,08$ | $0,08 \pm 0,03$ | $0,52 \pm 0,06$ |

Впоследствии вычислялись значения дифференциально-диагностических коэффициентов. Результаты вычисления коэффициентов для указанных выше элементов представлены в табл. 5.9.

Таблица 5.9

**Усредненные значения коэффициентов для различных химических элементов**

| Объект исследования                    | Значение коэффициентов |                |                |
|--|------------------------|----------------|----------------|
|  | Fe                     | Al             | Mg             |
| Область следа протектора на ткани брюк | $2,2 \pm 0,13$         | $9,5 \pm 0,16$ | $3,4 \pm 0,05$ |

Проведенные исследования позволили по составу химических элементов, свойственных резине, установить факт перекатывания автошины через тело пострадавшего, а также прийти к выводу, что перекатывание осуществлялось колесом грузового автотранспортного средства. Этот вывод подтверждается числовыми значениями коэффициентов для железа, алюминия и магния, даже превышающих таковые в экспериментальных исследованиях (для алюминия и магния), см. табл. 5.4, 5.5.

После проведения указанных исследований нами был изучен акт судебно-медицинского исследования трупа, из которого следовало, что у пострадавшего наряду с другими повреждениями отмечалось кровоизлияние в мягкие ткани спины справа от поясничного отдела позвоночника на участке размерами 17 x 8 см, а также разможнение подкожной клетчатки в проекции копчика с образованием «кармана», содержащего кровь и осколки копчика.

Указанные повреждения давали основание заподозрить перекатывание колеса автотранспортного средства через заднюю поверхность таза потерпевшего, хотя объем повреждений костей таза был недостаточно характерным для данного механизма автотравмы.

Впоследствии следственным путем было установлено, что грузовой автомобиль «ЗИЛ-АФ-4741ТО» двигался задним ходом по пешеходному тротуару и совершил наезд на гражданина М., который скончался на месте происшествия.

Следовательно, результаты проведенных медико-криминалистических и спектральных исследований подтвердили данные о механизме автотранспортной травмы и не вступили в противоречия со следственными данными о виде автотранспортного средства, совершившего наезд и переезд через тело пострадавшего.

### **5.5. Возможности дифференциальной диагностики направления движения колеса автотранспортного средства при перекатывании через тело пострадавшего**

Изучались следы протекторов колес грузового и легкового автотранспорта в областях накатывания и скатывания на тканях одежды.

На белых хлопчатобумажных тканях визуально определяемые следы не различались в интенсивности наложения инородного вещества серого цвета в начале и конце следа. В областях накатывания в редких случаях (до 10% наблюдений) отмечались сквозные линейные или приближающиеся к ним по форме повреждения тканей длиной до 1,7 см с неровными краями и разволокненными, выступающими на разном уровне краевыми нитями системы тканей. Длинники этих повреждений, как правило, располагались перпендикулярно к направлению движения колеса. В областях скатывания иногда отмечался резкий обрыв следа в случаях «соскока» колеса.

При микроморфоскопическом исследовании следов на светлых и темных хлопчатобумажных и синтетических тканях различий в характере микроповреждений ткани (пряматость нитей, спутанность волокон и др.) не было.

При исследовании следов протекторов на белых, черных хлопчатобумажных, а также синтетических тканях методом РФА было установлено повышенное содержание элементов цинка и железа до 60% наблюдений, как в областях накатывания колеса, так и его скатывания. Результаты исследований представлены в табл. 5.10-5.12.

Таблица 5.10

**Усредненные результаты исследования следов протекторов различных шин на белой х/б ткани методом РФА**

| Объект исследования              |                     | Химические элементы<br>(относительное количество) |            |
|----------------------------------|---------------------|---|------------|
|                                  |                     | Zn 1436 мА  | Fe 1938 мА |
| Следы протекторов грузовых колес | Область накатывания | 102±20  | 133±24     |
|                                  | Область скатывания  | 233±30  | 107±20     |
| Следы протекторов легковых колес | Область накатывания | 136±24  | 124±22     |
|                                  | Область скатывания  | 87±18   | 99±20      |
| Контроль ткани                   |                     | 80±18   | 87±18      |

Таблица 5.11

**Усредненные результаты исследований следов протекторов грузовых и легковых шин на синтетической ткани методом РФА**

| Объект исследования              |                     | Химические элементы<br>(относительное количество) |            |
|----------------------------------|---------------------|---|------------|
|                                  |                     | Zn 1436 мА  | Fe 1938 мА |
| Следы протекторов грузовых колес | Область накатывания | 140±23  | 128±22     |
|                                  | Область скатывания  | 229±30  | 99±19      |
| Следы протекторов легковых колес | Область накатывания | 257±32  | 132±22     |
|                                  | Область скатывания  | 264±32  | 122±21     |
| Контроль ткани                   |                     | 113±21  | 84±18      |

Таблица 5.12

**Усредненные результаты исследования следов протекторов грузовых и легковых шин на черной х/б ткани методом РФА**

| Объект исследования              |                     | Химические элементы<br>(относительное количество) |            |
|----------------------------------|---------------------|---|------------|
|                                  |                     | Zn 1436 мА  | Fe 1938 мА |
| Следы протекторов грузовых колес | Область накатывания | 326±35  | 109±21     |
|                                  | Область скатывания  | 282±34  | 102±20     |
| Следы протекторов легковых колес | Область накатывания | 135±23  | 140±24     |
|                                  | Область скатывания  | 197±27  | 88±18      |
| Контроль ткани                   |                     | 214±29  | 95±19      |

Как показывают результаты исследований, метод РФА неэффективен для дифференциальной диагностики областей накатывания и скатывания колес различных автотранспортных средств. Более вероятно, это связано с недостаточной чувствительностью метода, а также ограниченной площадью исследования объектов.

При исследовании указанных выше следов методом ЭСА установлено повышенное по отношению к контролю содержание в областях накатывания колес элементов цинка, железа, алюминия, кальция, кремния, магния и марганца в 90% наблюдений ( $P > 95\%$ ). По результатам значений доверительных интервалов вычислялись дифференциально-диагностические коэффициенты. Результаты вычислений представлены в табл. 5.13-5.15.

Таблица 5.13

**Результаты вычислений усредненных коэффициентов КI и КII для различных химических элементов в следах на белых х/б тканях**

| Объект исследования                      |                               | Коэффициенты для различных химических элементов |          |          |          |          |          |          |
|--|-------------------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  |                               | Zn  | Fe       | Ca       | Al       | Mg       | Mn       | Si       |
| Следы протекторов шин грузовых автомашин | Область накатывания (КI гр.)  | 1,1±0,02  | 1,9±0,03 | 0,9±0,02 | 1,9±0,03 | 1,1±0,02 | 1,3±0,02 | 1,4±0,03 |
|  | Область скатывания (КII гр.)  | 0,9±0,02  | 1,1±0,02 | 0,8±0,01 | 1,3±0,03 | 0,9±0,02 | 1,0±0,02 | 1,0±0,02 |
| Следы протекторов шин легковых автомашин | Область накатывания (КI лег.) | 1,1±0,02  | 1,7±0,03 | 1,3±0,03 | 2,2±0,1  | 1,2±0,03 | 1,7±0,03 | 1,4±0,03 |
|  | Область скатывания (КII лег.) | 0,8±0,01  | 1,3±0,03 | 0,8±0,01 | 1,2±0,02 | 1,0±0,01 | 1,1±0,02 | 1,0±0,01 |

Проведенное сравнительное исследование значений коэффициентов свидетельствует о достоверном ( $t > 3$  при  $P = 0,99$ ) превышении коэффициента КI (область накатывания) над коэффициентом КII (область скатывания) для цинка, железа, алюминия, магния, марганца и кремния в следах протекторов колес грузового и легкового автотранспорта на белой хлопчатобумажной ткани; железа, алюминия, кальция, кремния, магния и марганца в следах протекторов колес грузового и легкового автотранспортных средств на синтетических тканях; железа, алюминия и кремния в следах протекторов колес грузовых и легковых автомобилей на черных хлопчатобумажных

тканях и, кроме того магния в следах протекторов колес грузовых автотранспортных средств на этих тканях.

Таблица 5.14

**Результаты вычисления усредненных коэффициентов КI и КII для различных химических элементов в следах на синтетических тканях**

| Объект исследования                      |                               | Значения коэффициентов для химических элементов |          |          |          |          |          |
|--|-------------------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|
|  |                               | Fe  | Al       | Ca       | Si       | Mg       | Mn       |
| Следы протекторов шин грузовых автомашин | Область накатывания (КI гр.)  | 2,4±0,01  | 5,0±0,02 | 2,6±0,01 | 4,5±0,17 | 4,6±0,15 | 2,2±0,09 |
|  | Область скатывания (КII гр.)  | 1,3±0,03  | 2,6±0,1  | 1,7±0,04 | 2,6±0,1  | 2,1±0,05 | 1,2±0,03 |
| Следы протекторов шин легковых автомашин | Область накатывания (КI лег.) | 2,1±0,07  | 4,1±0,08 | 2,4±0,06 | 4,1±0,07 | 5,6±0,2  | 2,3±0,04 |
|  | Область скатывания (КII лег.) | 1,3±0,03  | 2,8±0,1  | 1,4±0,04 | 2,7±0,08 | 2,8±0,1  | 1,5±0,02 |

Таблица 5.15

**Результаты вычислений усредненных коэффициентов КI и КII для различных химических элементов в следах на черных хлопчатобумажных тканях**

| Объект исследования                      |                               | Значения коэффициентов для химических элементов |          |          |          |          |          |
|--|-------------------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|
|  |                               | Fe  | Al       | Ca       | Si       | Mg       | Mn       |
| Следы протекторов шин грузовых автомашин | Область накатывания (КI гр.)  | 1,7±0,1   | 1,7±0,13 | 1,1±0,03 | 1,6±0,04 | 1,3±0,05 | 1,4±0,03 |
|  | Область скатывания (КII гр.)  | 1,3±0,03  | 1,0±0,04 | 1,0±0,03 | 1,1±0,02 | 1,1±0,02 | 1,3±0,03 |
| Следы протекторов шин легковых автомашин | Область накатывания (КI лег.) | 1,3±0,03  | 1,6±0,04 | 1,0±0,01 | 1,3±0,08 | 1,0±0,02 | 0,9±0,01 |
|  | Область скатывания (КII лег.) | 1,0±0,02  | 1,0±0,02 | 1,0±0,01 | 1,0±0,07 | 1,0±0,01 | 0,9±0,02 |

Возможность дифференциальной диагностики направления движения колес при перекачивании через ткани одежды проверена методом «слепого» эксперимента.

С указанной выше целью на исследование представлены результаты вычисленных доверительных интервалов различных химических элементов в правой и левой частях шести следов протекторов колес грузового и легкового автомобиля на белой хлопчатобумажной ткани, а также в контрольном образце этой ткани.

По указанным данным вычислены дифференциально-диагностические коэффициенты. Результаты вычислений представлены в табл. 5.16.

Таблица 5.16

**Числовые значения коэффициентов в противоположных частях следов протекторов колес на белой хлопчатобумажной ткани**

| Объект исследования    | Значения коэффициентов химических элементов |           |          |           |          |          |
|------------------------|---|-----------|----------|-----------|----------|----------|
|                        | Fe  | Al        | Mg       | Si        | Mn       | Ca       |
| След № 1. Правая часть | 2,1±0,04                                    | 3,16±0,08 | 1,3±0,02 | 1,78±0,05 | 1,6±0,03 | 1,0±0,01 |
| Левая часть            | 1,1±0,02                                    | 1,16±0,08 | 1,0±0,01 | 1,3±0,03  | 1,4±0,02 | 0,9±0,01 |
| След № 2. Правая часть | 2,3±0,04                                    | 2,67±0,05 | 1,4±0,02 | 1,71±0,04 | 1,5±0,02 | 1,1±0,01 |
| Левая часть            | 1,2±0,02                                    | 1,1±0,07  | 1,0±0,01 | 1,18±0,02 | 1,3±0,02 | 1,1±0,01 |
| След № 3. Правая часть | 1,7±0,03                                    | 3,06±0,2  | 1,4±0,02 | 1,52±0,04 | 2,0±0,04 | 1,0±0,01 |
| Левая часть            | 1,2±0,02                                    | 1,75±0,04 | 1,0±0,01 | 1,1±0,02  | 1,0±0,01 | 1,0±0,01 |
| След № 4. Правая часть | 1,2±0,02                                    | 1,6±0,03  | 1,0±0,01 | 1,1±0,02  | 1,3±0,02 | 1,2±0,02 |
| Левая часть            | 2,2±0,04                                    | 2,8±0,06  | 1,1±0,01 | 1,5±0,04  | 2,2±0,04 | 1,1±0,01 |
| След № 5. Правая часть | 1,1±0,01                                    | 1,5±0,03  | 1,0±0,01 | 1,2±0,02  | 1,3±0,02 | 1,2±0,02 |
| Левая часть            | 1,6±0,03                                    | 2,7±0,05  | 1,0±0,01 | 1,8±0,04  | 1,5±0,03 | 1,2±0,02 |
| След № 6. Правая часть | 1,1±0,01                                    | 1,5±0,03  | 1,0±0,01 | 1,2±0,02  | 1,2±0,02 | 1,2±0,02 |
| Левая часть            | 1,6±0,03                                    | 2,7±0,05  | 1,0±0,01 | 2,2±0,04  | 1,8±0,06 | 1,3±0,02 |

Как видно из представленных вычислений, цифровые значения коэффициентов железа, алюминия, магния, кремния и марганца в правой части следов номера 1-3 статистически достоверно превышают таковые в левых частях этих следов, что свидетельствует о направлении движения колеса справа налево.

Цифровые значения коэффициентов железа, алюминия, кремния и марганца в левых частях следа номера 4-6 статистически достоверно превышают таковые в правых частях указанных следов, что свидетельствует о направлении перекачивания колеса автотранспортного средства слева направо.

В представленном впоследствии акте спектральных исследований было указано, что действительно следы номера 1-3 образовались от перекачивания колесами автотранспортных средств в направлении справа налево, а при образовании следов номера 4-6 слева направо, т.е. данные полученные в ходе «слепого эксперимента» полностью совпали с истинным направлением движения автотранспортного средства.

Следовательно, вычисление и сравнительная оценка числовых значений дифференциально-диагностических коэффициентов для химических элементов в противоположных концах следа протектора позволяет определить направление движения колеса автотранспортного средства, что подтверждено правильным (100 % случаев) установлением направления движения колеса в «слепом» эксперименте.

#### **5.6. Судебно-медицинская экспертиза, связанная с установлением направления движения колеса автотранспортного средства при перекачивании через тело пострадавшего**

Приводим случай из нашей экспертной практики.

В 2010 году на исследование представлены колготки из светло-голубого синтетического трикотажа от трупа ребенка, погибшего в 1992 году в результате ДТП. На ткани задней поверхности левой половины колготок на участке полосовидной формы размерами 39,1 x 9,5 см обнаружены следы наложений

светло-серого и темно-серого цвета инородного вещества полосовидной, неправильно-треугольной и неправильно-трапециевидной формы размерами от 8,0 x 3,1 см до 2,5 x 0,8 см (рис. 5.2). Края следов местами четкие, ровные, местами волнистые. Расстояния между участками наложений инородного вещества составили от 1,0 до 2,0 см. У левых краев участков наложений в нижней и средней частях следа обнаружены множественные частично сквозные повреждения ткани преимущественно линейной формы длиной от 0,3 см до 0,9 см, расположенные горизонтально. Края всех повреждений неровные, концы краевых нитей значительно разволокнены. На задней поверхности правой половины колготок также обнаружен участок наложения инородного вещества светло-серого цвета неправильно-прямоугольной формы размерами 5,0 x 17,1 см, примыкающий в верхней части к границе следа на левой половине колготок. На фоне указанного участка отмечались 4 прерывистых полосы наложений серого вещества более интенсивного цвета. При непосредственной стереомикроморфоскопии обнаружены наложения инородного вещества серого цвета различной интенсивности. В указанных областях нити системы ткани примяты, спрессованы, волокна ткани местами спутаны. Повреждения ткани имели все признаки разрывов от перерастяжения. Какие-либо инородные микрочастицы в областях следов-наложений и повреждений ткани не обнаружены.

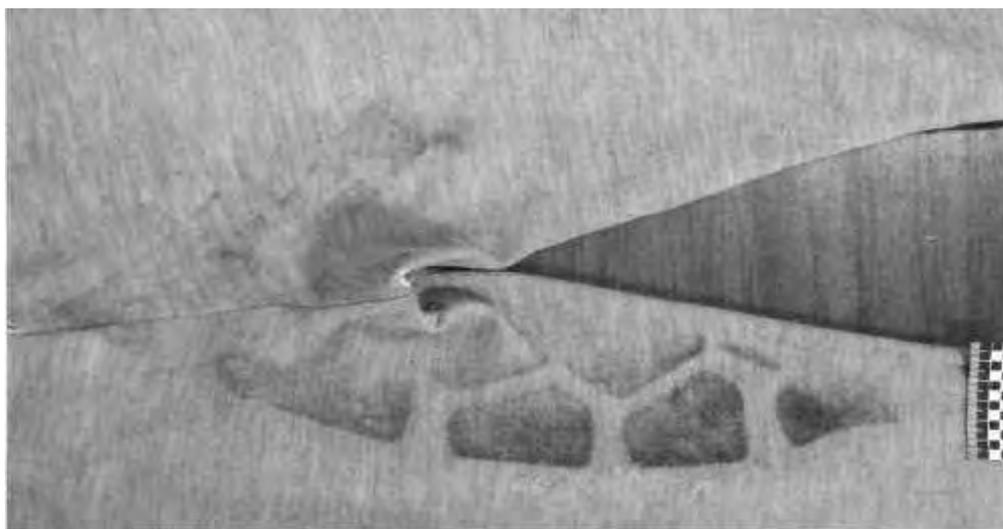


Рис. 5.2. След протектора колеса автотранспортного средства на ткани колготок.

С целью поиска металлов в областях наложений инородного вещества из ткани левой половины колготок вырезались 3 участка размерами 10,0 x 5,0 см каждый: отступя 10 см от верхней границы следа, отступя 10 см от нижней его границы и из средней части следа. Вырезался также контрольный участок ткани колготок без видимых наложений посторонних веществ. Объекты исследовались спектральными методами. При рентгенофлуоресцентном спектральном анализе с использованием спектрометра «Спектроскан LF» в диапазоне длин волн 900-2350 нм во всех объектах обнаружены цинк и железо. Содержание железа в следах по отношению к контрольному образцу оказалось статистически достоверным. При эмиссионно-спектральном анализе с использованием кварцевого спектрографа «ИСП-30» сравнительную количественную оценку содержания элементов в пробах проводили по среднему значению интенсивности аналитических линий по методу доверительных интервалов. Вычисленные значения доверительных интервалов представлены в табл. 5.17.

Таблица 5.17

**Значения доверительных интервалов**

| Объекты исследования                  | Химические элементы |           |           |           |
|---------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                       | Fe                  | Ca        | Si        | Mg        |
| Фрагмент ткани из верхней части следа | 1,49±0,18           | 1,01±0,07 | 1,32±0,13 | 1,32±0,13 |
| Фрагмент ткани из нижней части следа  | 1,86±0,19           | 1,01±0,03 | 1,65±0,05 | 2,16±0,25 |
| Фрагмент ткани из средней части следа | 1,79±0,16           | 1,06±0,09 | 1,43±0,12 | 1,88±0,30 |
| Контроль ткани колготок               | 0,74±0,02           | 0,71±0,14 | 0,90±0,08 | 0,93±0,09 |
|                                       |                     |           |           |           |
| Объекты исследования                  | Cu                  | Al        | Zn        | Mn        |
| Фрагмент ткани из верхней части следа | 2,00±0,20           | 1,11±0,18 | 1,17±0,17 | 0,85±0,13 |
| Фрагмент ткани из нижней части следа  | 2,74±0,39           | 1,34±0,04 | 1,94±0,25 | 0,93±0,05 |
| Фрагмент ткани из средней части следа | 2,65±0,38           | 1,41±0,24 | 1,59±0,16 | 0,81±0,10 |
| Контроль ткани колготок               | 1,37±0,05           | 0,57±0,08 | 1,94±0,13 | 0,57±0,10 |

Вычисляли также дифференциально-диагностические коэффициенты по указанной выше методике. Результаты вычислений представлены в табл. 5.18.

Таблица 5.18

**Результаты вычислений коэффициентов для различных химических элементов**

| Объект исследования | Значение коэффициентов для различных химических элементов |           |           |           |           |
|---------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                     | <b>Fe</b>   | <b>Si</b> | <b>Mg</b> | <b>Al</b> | <b>Mn</b> |
| Нижняя часть следа  | 2,2±0,1   | 1,6±0,07  | 1,9±0,16  | 2,0±0,06  | 1,3±0,07  |
| Верхняя часть следа | 1,7±0,1   | 1,2±0,11  | 1,2±0,1   | 1,4±0,13  | 1,0±0,08  |

Расчеты показали достоверно повышенное значение ( $T > 3$ ) указанных выше коэффициентов различных химических элементов в нижней части следа над верхней его частью при  $p < 0,05$ .

Таким образом, проведенные медико-криминалистические исследования позволили по составу химических элементов, свойственных резине, установить факт перекатывания резиновой автошины через тело пострадавшего. Направление движения колеса автотранспортного средства было снизу-вверх. Этот вывод подтверждается тем, что коэффициенты основных химических элементов в нижней части следа протектора превышают таковые в верхней части следа.

После проведения указанных исследований нами был изучен акт судебно-медицинского исследования трупа, из которого следовало, что у ребенка имелись: тупая закрытая травма живота с разрывом печени и селезенки, тупая закрытая травма таза в виде двустороннего разрыва крестцово-подвздошного сочленения, разрыва лонного сочленения, перелома нижней ветви правой седалищной кости и крыла левой подвздошной кости. Выявленные повреждения могли возникнуть в результате сдавления при

перекатывании через заднюю поверхность туловища колеса автотранспортного средства.

При наружном исследовании трупа выявлены ссадины правой поясничной области, правой ягодицы, задней и внутренней поверхностей левого бедра неправильно-треугольной, трапециевидной и полосовидной формы размерами от 2,1 x 1,0 см до 7,0 x 5,0 см. Дно всех ссадин красно-коричневого цвета, плотное, расположено ниже уровня окружающей кожи.

Результаты проведенных медико-криминалистических исследований подтвердили данные о механизме травмы, установленные при судебно-медицинском исследовании трупа, позволили установить направление движения колеса автотранспортного средства при перекатывании через тело пострадавшего, что в дальнейшем не вступило в противоречие со следственными данными о направлении движения автомобиля.

Следовательно, была подтверждена возможность использования экспериментальной модели для практического определения направления движения колеса автомобильного средства при перекатывании его через тело пострадавшего. Несколько меньшие числовые значения полученных коэффициентов по сравнению с усредненными значениями таковых в эксперименте могут быть объяснены особенностями механизма травмы: скоростью движения автотранспортного средства, степенью износа резины шин, длительными сроками хранения объекта (более 10 лет), не исключающими возможность утраты отдельных микрочастиц резины и другими причинами.

### **5.7. Дифференциальная судебно-медицинская диагностика массы автотранспортного средства по повреждениям кожи**

На первом этапе гистологическим методом исследовали неповрежденную кожу бедра, которая содержала невысокие, преимущественно широкие, гребешки с выпуклыми вершинами, слегка неровными контурами поверхности гребешков и межгребешковых пространств. Вершина многих гребешков и сосочков была несколько

наклонена относительно поверхности межгребешковых пространств. Направление наклона было различным. Роговой слой их эпителия был тесно связан с подлежащими ростковыми слоями. В сосочковом слое дермы коллагеновые и эластические волокна были тонкими и образовывали трехмерную сеть, без четкой границы переходящую в сетчатый слой. Сеть эластических волокон обладала наибольшими плотностью и равномерностью расположения непосредственно под эпидермисом и в нижних отделах (двух третях) сосочкового слоя. Кровеносные сосуды сосочков были ориентированы косо-горизонтально и содержали отчетливый просвет.

В сетчатом слое коллагеновые и эластические волокна, визуально, были значительно толще, чем в сосочковом (рис. 5.3). Наименьшей толщиной и численной плотностью отличались коллагеновые волокна вблизи поверхности этого слоя и на границе с производными кожи.

При перекачивании колеса автомобилей, обладавших разной массой, в коже были выявлены как однотипные, так и различающиеся структурные изменения (рис. 5.3. и 5.4). Однотипные изменения оказалось возможным объединить в следующие группы:

- огрубение контура поверхности кожи с образованием заострений вершин гребешков и сосочков кожи, выпрямления их боковой поверхности; направление наклона большинства которых становилось одинаковым;

- утолщение эпидермального пласта на вершине большинства гребешков с вытягиванием клеток базального и шиповатого слоев в направлении оси наклона гребешка;

- отслойка, неравномерное разрыхление и поперечные разрывы рогового слоя эпидермиса с образованием продольных расслоенных полостей;

- участки истончения эпидермиса и сглаживание рельефа, вытягивание клеток и ядер базального слоя эпидермиса в межгребешковых пространствах и на боковой поверхности некоторых гребешков;

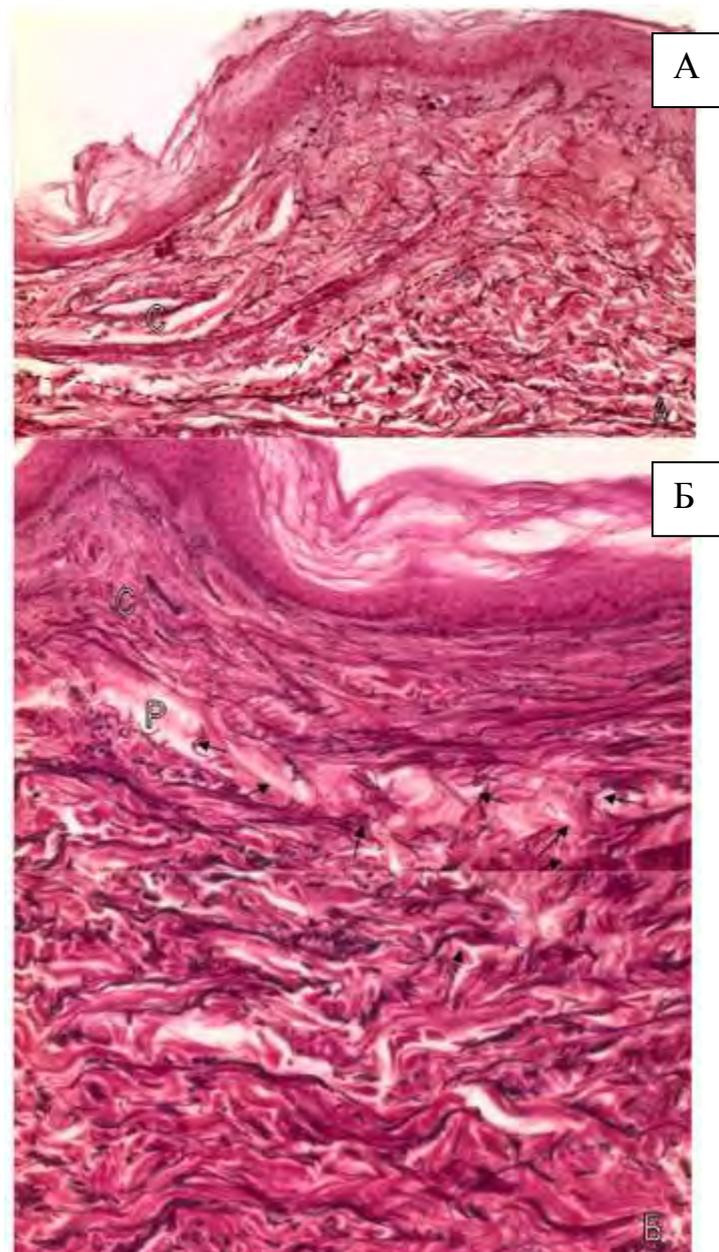


Рис. 5.3. Эластический каркас сосочкового и сетчатого слоев дермы кожного покрова передней поверхности бедра в норме (А) и при перекачивании легкового автомобиля (Б). Окраска фукселином. Ок. x10, об. x20.

Обозначения: Р – расслоенность сосочкового и сетчатого слоев дермы со смещением и разрывом эластических волокон, С – кровеносный сосуд гребешка кожи; стрелки – разрывы эластических волокон, пунктир – граница слоев дермы.

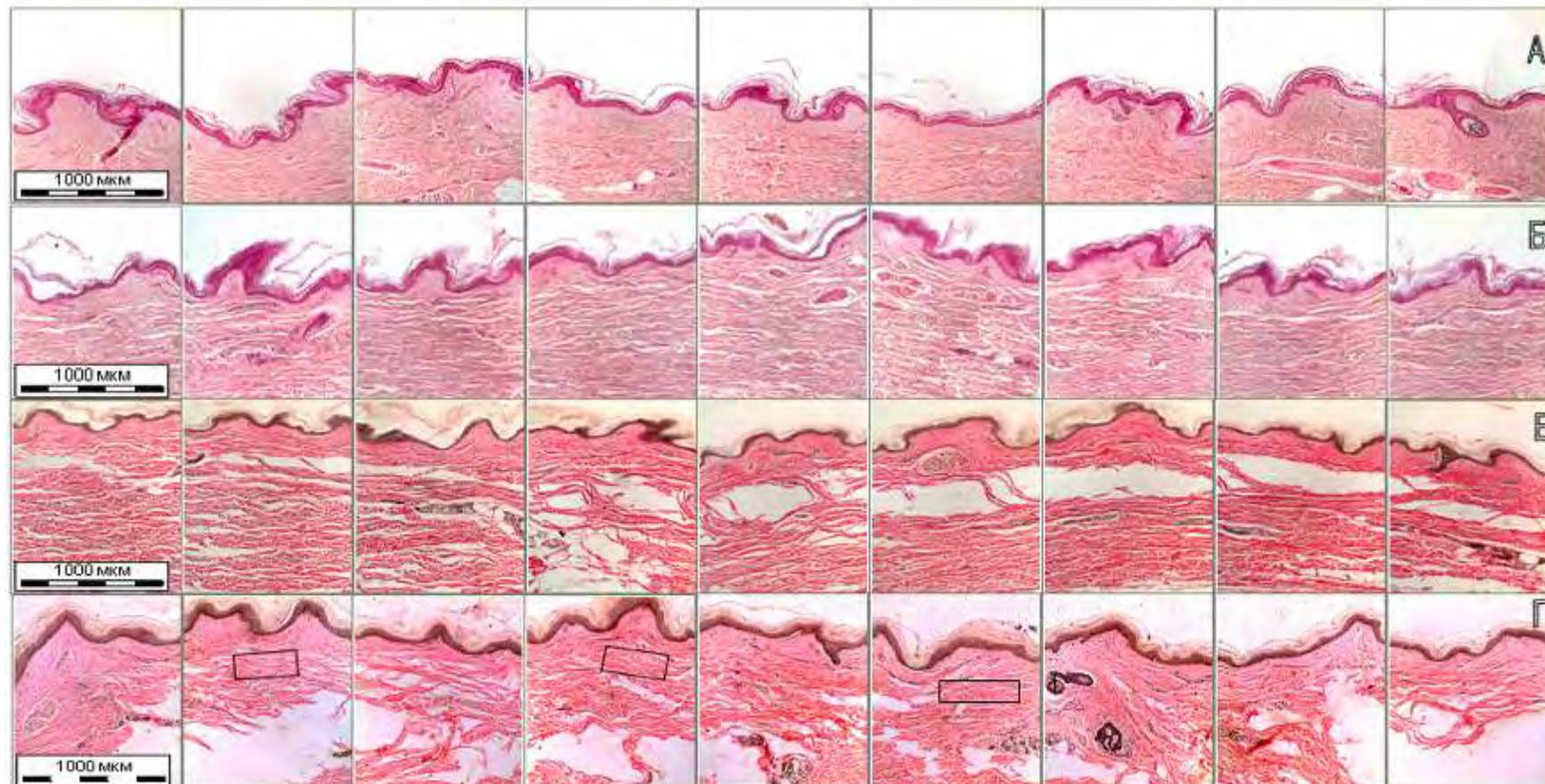


Рис. 5.4. Особенности рельефа, высота и ширина гребешков кожи передней поверхности бедра в норме (А), при перекатывании легковым автомобилем (Б), негруженным (В) и груженым грузовым автомобилем (Г). Окраска гематоксилином-эозином (А, Б) и по Ван-Гизон (В,Г). Рамкой обведена площадь дермы из участков компрессии, в которой было сосчитано количество сечений коллагеновых волокон.

- сгущение и вытягивание эластических, коллагеновых волокон, слипание просвета сосудов и их вытягивание в сосочках в направлении оси наклона гребешка;

- истончение сосочкового слоя дермы (табл. 5.19);

- слипание и горизонтальное вытягивание субэпидермальной сети эластических волокон, сужение и косо-горизонтальное вытягивание сети эластических и коллагеновых волокон в средней и нижней частях сосочкового слоя;

- преимущественно горизонтальное расположение и распрямление сети коллагеновых и эластических волокон в сетчатом слое дермы;

- микроразрывы эластических и коллагеновых волокон в некоторых участках сетчатого слоя с образованием продольных щелей в дерме;

- сближение эластических и коллагеновых волокон сетчатого слоя дермы, отражающее компрессионное воздействие на кожу.

Что касается различий, то следует отметить, что в коже выявлены структурные изменения, характерные для перекачивания колеса автомобилей, обладавших различной массой.

При перекачивании легкового автомобиля было выявлено (см. рис. 5.4, табл. 5.19, 5.20):

- значительное увеличение высоты и уменьшение толщины гребешков кожи (в отличие от нормы), вытягивание сочеталось с наибольшим наклоном гребешков, наиболее выраженном при перекачивании колеса легкового автомобиля;

- образование небольших локальных разрывов эластических волокон и растяжения коллагеновых волокон в сетчатом слое дермы вблизи его границы с сосочковым слоем со смещением и расслоением участков сосочкового слоя относительно сетчатого;

Таблица 5.19

**Толщина сосочкового слоя кожи передней поверхности бедра и количество сечений пучков коллагеновых волокон сетчатого слоя на площади 0,1 мм<sup>2</sup> при перекачивании колеса транспортного средства ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )**

| Перекачивание колеса транспортного средства | Толщина сосочкового слоя, мкм | Количество сечений коллагеновых волокон |
|---|-------------------------------|---|
| Не было, n=95                               | 239,0 ± 6,0 (80,6)            | 167,2 ± 14,4 (28,9)                     |
| Легкового автомобиля, n=99                  | 74,8 ± 12,6* (31,0)           | –                                       |
| Негружёного грузовика, n=93                 | 62,8 ± 12,6*(28,1)            | –                                       |
| Гружёного грузовика, n=89                   | 76,5 ± 12,7*(30,1)            | 216,2 ± 12,1*(24,2)                     |

\* наличие статистически значимого ( $p < 0,05$ ) различия, в скобках приведены значения среднеквадратического отклонения.

Таблица 5.20

**Высота и ширина гребешков кожи передней поверхности бедра при перекачивании колеса транспортного средства ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )**

| Перекачивание колеса транспортного средства | Высота гребешков кожи, мкм | Ширина гребешков кожи, мкм |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Не было, n=95                               | 252 ± 6 (61)               | 300 ± 10 (101)             |
| Легкового автомобиля, n=99                  | 312 ± 5* (58)              | 179 ± 10* (103)            |
| Негружёного грузовика, n=93                 | 203 ± 3* (37)              | 295 ± 10 (105)             |
| Гружёного грузовика, n=89                   | 332 ± 7* (73)              | 304 ± 11 (107)             |

\* наличие статистически значимого ( $p < 0,05$ ) различия, в скобках приведены значения среднеквадратического отклонения.

– наименьшее число микроразрывов эластических волокон в сетчатом слое дермы с образованием небольших продольных щелей коллагеновых волокон.

При перекачивании колеса негружёного грузового автомобиля было выявлено:

– уменьшение высоты и отсутствие значительных изменений ширины гребешков кожи;

– образование грубых разрывов сети коллагеновых и эластических волокон вблизи наружной поверхности сетчатого слоя дермы с образованием протяженных и широких продольных щелей, наличием перемычек между ними из небольших пучков коллагеновых волокон, свидетельствующих о горизонтальном смещении эпидермиса с сосочковым слоем относительно основной части сетчатого слоя дермы;

– наличие отдельных грубых дефектов средней и глубокой частей сетчатого слоя дермы в виде разрыва волокон и расхождения краев дефекта;

– многочисленные микроразрывы эластических волокон в сетчатом слое дермы с образованием небольших продольных щелей коллагеновых волокон, чередующиеся с участками компрессионно сближенных волокон.

При перекачивании колеса груженого грузового автомобиля было выявлено:

– увеличение высоты и отсутствие значительных изменений ширины гребешков кожи;

– образование многочисленных грубых разрывов волокон в глубокой части дермы с образованием протяженных и широких преимущественно продольных щелей, наличием перемычек между ними из небольших пучков коллагеновых волокон, свидетельствующих о горизонтальном

смещении эпидермиса и основной части дермы относительно глубокой части сетчатого слоя и подкожной жировой клетчатки;

– многочисленные преимущественно небольшие разрывы эластических волокон в сетчатом слое дермы с разволокнением и горизонтальным смещением коллагеновых волокон, образованием небольших продольных щелей в поверхностной и средней части этого слоя, чередующиеся с участками компрессионно сближенных волокон.

При перекатывании кожных лоскутов покрытых однослойной преградой, существенных различий с вышеуказанной характеристикой изменений кожи не получено.

Механизм выявленных изменений кожи бедра (общих и частных) при относительно небольшой скорости перекатывания колеса автомобилей, обладающих разной массой, связан с воздействием на кожу сил тяжести и растяжения. Первые вызывают компрессионные изменения, вторые – разрывы волокон и смещение пластов кожи.

Следовательно, на основании выполненного микроморфологического исследования кожи можно заключить, что:

1. В норме гребешки кожи передней поверхности бедра не имеют заостренных вершин, ориентированы в разных направлениях и не имеют компрессионных дефектов эластических волокон и сосудов. Эластические и коллагеновые волокна сетчатого слоя дермы между сосудами и единичными производными кожи образуют равномерную сеть, лишенную разрывов и расслаивающих деформаций.

2. При перекатывании колеса автомобилей, обладающих разной массой, в коже происходят изменения, вызванные действием сил сжатия и растяжения.

3. Выраженность изменений кожи статистически значимо ( $p < 0,05$ ) зависит от воздействовавшей силы (минимальна при перекатывании колеса легкового автомобиля и максимальна при перекатывании загруженного грузового автомобиля), что позволяет использовать данные признаки при дифференциально-диагностических исследованиях.

### **5.8. Возможности дифференциальной диагностики признаков изношенности резиновой слеодообразующей поверхности, а также направления движения колеса автотранспортного средства путем микробиологической экспертизы**

Как это указывалось выше (см. гл. 3,4) в зонах визуально различимых следов и повреждений на биологических и небиологических объектах при стереомикроморфоскопическом исследовании могут выявляться микрочастицы резины. При микрометрировании частиц размеры их составили от 0,04 x 0,03 x 0,01 мм до 0,9 x 0,6 x 0,3 мм. Условно по размерам их можно разделить на «крупные» (размер которых составляет более 0,1x0,5x0,2 мм) и «мелкие», размер которых не достигает указанных выше параметров.

Произведен подсчет и микрометрирование микрочастиц, похожих на резину, которые были изъяты с поверхностей повреждений и следов на светлых хлопчатобумажных тканях при ударах носковой частью различных моделей обуви и при перекатывании колесами различных автотранспортных средств. В части экспериментов слеодообразующая поверхность имела признаки износа, в части экспериментов эти признаки отсутствовали. Кроме того, производился подсчет микрочастиц резины в областях накатывания колес автотранспортных средств и в областях скатывания колес (отступя по 10 см от концов следов протекторов). Результаты исследований представлены в табл. 5.21-5.23.

Таблица 5.21

**Среднее количество и размеры микрочастиц резины из областей  
перекатывания колес автотранспортных средств**

| Особенности автошин                         | Количество микрочастиц: |          |         |
|---|-------------------------|----------|---------|
|   | «крупные»               | «мелкие» | Всего:  |
| <b>Автошины с признаками износа (n=35)</b>  |                         |          |         |
| Эксперимент № 1                             | 8±0,23                  | 16±0,45  | 24±0,70 |
| Эксперимент № 2                             | 6±0,18                  | 14±0,41  | 20±0,58 |
| Эксперимент № 3                             | 3±0,09                  | 17±0,50  | 20±0,58 |
| Эксперимент № 4                             | 5±0,15                  | 11±0,32  | 16±0,47 |
| Эксперимент № 5                             | 4±0,12                  | 11±0,32  | 15±0,45 |
| <b>Автошины без признаков износа (n=35)</b> |                         |          |         |
| Эксперимент № 1                             | -                       | 8±0,23   | 8±0,23  |
| Эксперимент № 2                             | 1±0,03                  | 5±0,15   | 6±0,17  |
| Эксперимент № 3                             | -                       | 10±0,30  | 10±0,30 |
| Эксперимент № 4                             | -                       | 4±0,12   | 4±0,12  |
| Эксперимент № 5                             | -                       | 9±0,27   | 9±0,27  |

Таблица 5.22

**Среднее количество микрочастиц резины в областях накатывания и  
скатывания колес автотранспорта**

| Объект исследования                     | Количество микрочастиц |
|---|------------------------|
| <b>Область накатывания колес (n=40)</b> |                        |
| Эксперимент № 1                         | 11±0,31                |
| Эксперимент № 2                         | 15±0,45                |
| Эксперимент № 3                         | 12±0,35                |
| Эксперимент № 4                         | 4±0,12                 |
| Эксперимент № 5                         | 10±0,30                |
| <b>Область скатывания колес (n=40)</b>  |                        |
| Эксперимент № 1                         | 1±0,03                 |
| Эксперимент № 2                         | 2±0,06                 |
| Эксперимент № 3                         | -                      |
| Эксперимент № 4                         | 2±0,06                 |
| Эксперимент № 5                         | -                      |

Таблица 5.23

**Среднее количество и размеры микрочастиц резины в зонах повреждений и следов от ударов носковой частью различных моделей обуви на резиновой подошве**

| Особенности резиновой подошвы              | Количество микрочастиц: |          |         |
|--|-------------------------|----------|---------|
|  | «крупные»               | «мелкие» | Всего:  |
| <b>Подошвы с признаками износа (n=38)</b>  |                         |          |         |
| Эксперимент № 1                            | 5±0,15                  | 7±0,20   | 12±0,35 |
| Эксперимент № 2                            | 1±0,03                  | 2±0,06   | 3±0,09  |
| Эксперимент № 3                            | 2±0,06                  | 4±0,12   | 6±0,18  |
| Эксперимент № 4                            | 2±0,06                  | 2±0,06   | 4±0,12  |
| Эксперимент № 5                            | 1±0,03                  | 4±0,12   | 5±0,15  |
| <b>Подошвы без признаков износа (n=38)</b> |                         |          |         |
| Эксперимент № 1                            | -                       | -        | -       |
| Эксперимент № 2                            | -                       | 1±0,03   | 1±0,03  |
| Эксперимент № 3                            | -                       | -        | -       |
| Эксперимент № 4                            | -                       | 2±0,06   | 2±0,06  |
| Эксперимент № 5                            | -                       | 1±0,03   | 1±0,03  |

Результаты сравнительного исследования показали, что в зонах следов от воздействия обуви на резиновой подошве с признаками износа отмечается наличие от 3-х до 12 частиц, среди которых выявляются 1-5 «крупных», тогда как в следах от воздействия подошв без признаков износа следообразующей поверхности микрочастицы резины либо совсем отсутствуют либо обнаруживается 1-2 «мелких» частицы. В зонах следов от перекачивания колесами автотранспортных средств с признаками износа следообразующей поверхности отмечается значительное количество (свыше 14) микрочастиц резины, среди которых выявляются «крупные» частицы. В областях перекачивания автошинами без признаков износа резины, количество микрочастиц резины не превышало 10-и, причем «крупные» частицы практически не обнаруживались. В областях накатывания колес количество частиц значительно (в 2 и более раз) превышает таковое в областях скатывания колес (рис. 5.5-5.8).

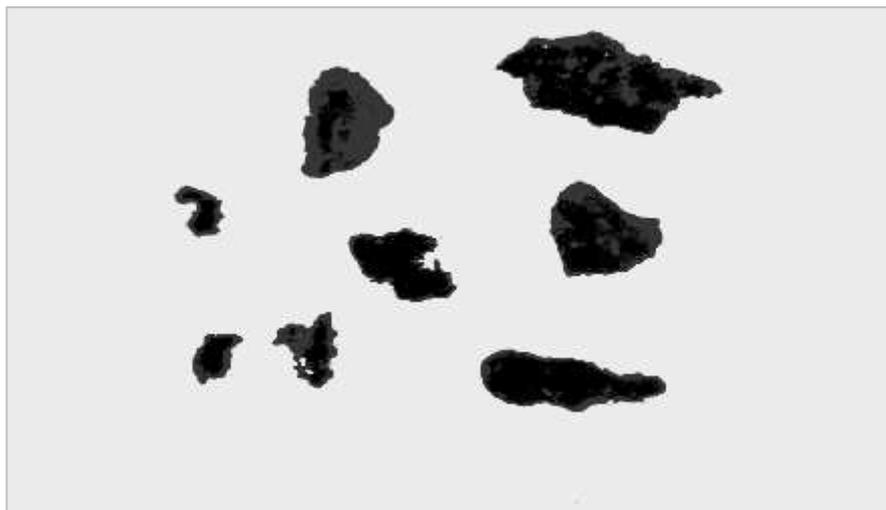


Рис. 5.5 Особенности микрочастиц резины, изъятых из зон следов воздействия носковых частей резиновых подошв различных моделей обуви без признаков износа следообразующей поверхности.  
Микрофотографирование с увеличением 32х.

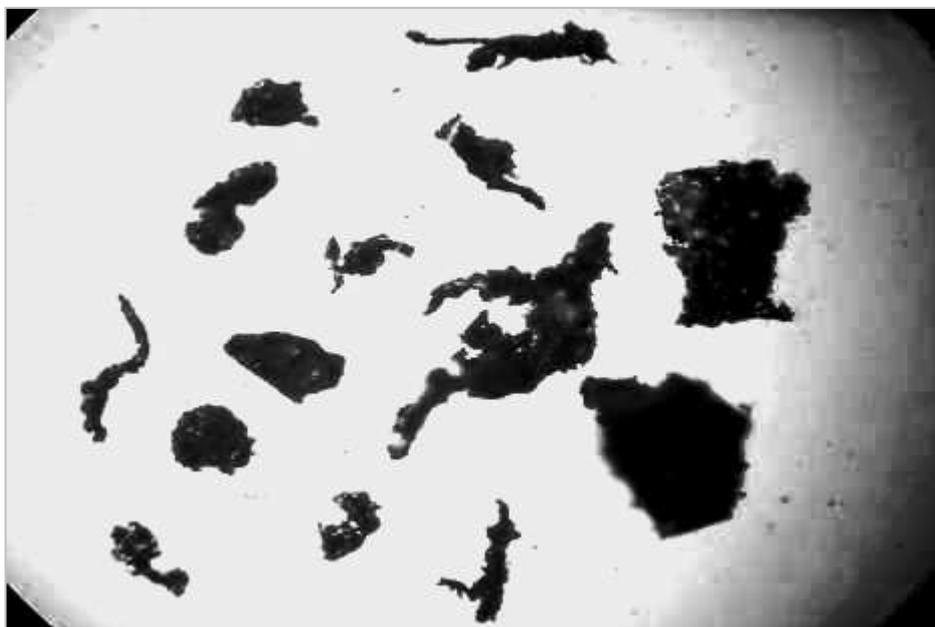


Рис. 5.6. Особенности микрочастиц резины, изъятых из зон следов воздействия носковых частей резиновых подошв различных моделей обуви с признаками износа следообразующей поверхности.  
Микрофотографирование с увеличением 32х.



Рис. 5.7 Особенности микрочастиц резины, изъятых из зон следов протекторов от перекаtywания колесами различных автотранспортных средств без признаков износа слеодообразующей поверхности. Микрофотографирование с увеличением 32х.

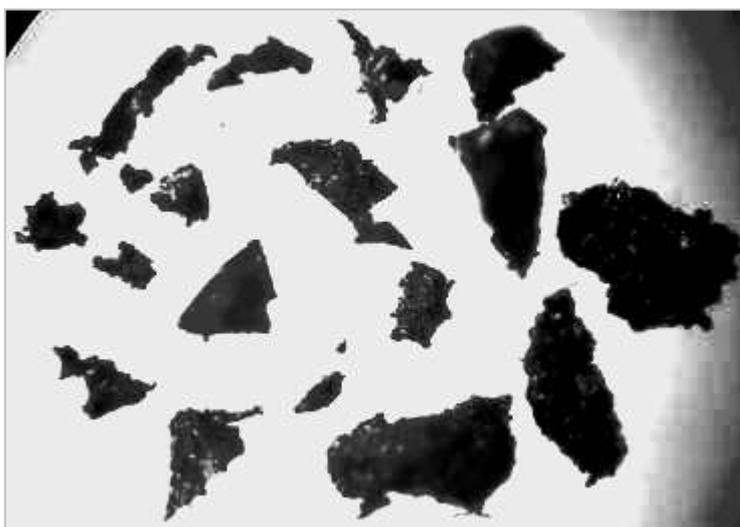


Рис. 5.8 Особенности микрочастиц резины, изъятых из зон следов протекторов от перекаtywания колесами различных автотранспортных средств с признаками износа слеодообразующей поверхности. Микрофотографирование с увеличением 32х.

Обнаружение и изъятие микрочастиц из областей следов на черных тканях затруднено вследствие совпадения цвета ткани и микрочастиц резины. Статистически достоверной разницы по количеству и размеру частиц резины при перекатывании колесами грузовых и легковых автомобилей в эксперименте не получено. На биологических объектах (кожные лоскуты от трупов) и синтетических тканях микрочастицы резины в зонах повреждений и следов от воздействия предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью обнаруживаются в редких случаях и в единичных количествах, что затрудняет статистическую обработку результатов. Эти данные более вероятно связаны с гладкой поверхностью указанных объектов, что затрудняет адгезию частиц.

Рентгеноспектральным флуоресцентным анализом (РФА) с применением спектрометра «Спектроскан LF» в диапазоне длин волн 900-2350 нм установлен качественный химический состав микрочастиц, похожих на резину из областей повреждений различными резиновыми предметами с разной степенью износа их слеодообразующей поверхности (табл. 5.24).

Таблица 5.24

**Интенсивности спектров химических элементов микрочастиц из областей повреждений, установленные методом РФА**

| Наименование объектов исследования  | Химические элементы |            |
|---|---------------------|------------|
|   | Zn 1438 нм          | Fe 1938 нм |
| Микрочастицы из области повреждений на одежде и коже «военными» образцами обуви | 5729                | 298        |
| Микрочастицы из области повреждений на одежде и коже «бытовыми» образцами обуви | 243                 | 165        |
| Микрочастицы из области следов протектора колес грузового автомобиля            | 2785                | 136        |
| Микрочастицы из области следов протектора колес легкового автомобиля            | 6857                | 170        |

Микрочастицы исследованы также методом эмиссионного спектрального анализа (ЭСА) с применением кварцевого спектрографа ИСП-30 с фотоэлектронной кассетой «МОРС» с последующей расшифровкой спектрограмм с помощью программы «SR 303-USB». Указанными методами установлено наличие в микрочастицах из областей следов протекторов колес грузового и легкового автотранспорта цинка, железа, магния, кремния, кальция и алюминия. В микрочастицах, обнаруженных в областях следов-повреждений от ударов носковой частью различных образцов «бытовой» и «военной» обуви, кроме указанных выше химических элементов, установлено также наличие марганца.

Как показывают сравнительные исследования, качественный химический состав микрочастиц, выявляемых в областях повреждений и следов на коже и одежде человека сходен с составом образцов резины различных орудий травмы. Необнаружение в составе микрочастиц резиновой подошвы «военных» образцов обуви никеля, а так же марганца в составе микрочастиц автошин транспортных средств может быть объяснено малыми количествами объектов и соответственно малой площадью их поверхности при сканировании.

Следовательно, проведение судебно-медицинских микрологических экспертиз с целью обнаружения и дальнейшего исследования микрочастиц из зон повреждений и следов на тканях одежды и кожных покровах человека, причиненных следообразующей поверхностью резиновых тупых орудий травмы, имеет важное диагностическое значение. Сравнение качественного химического состава этих инородных микровключений с химическим составом орудия травмы позволяет определить однородность сравниваемых объектов и объективно ( $P=0,95$ ) доказать факт повреждающего воздействия предмета с резиновой следообразующей поверхностью.

Кроме того, данные о количестве и размерах обнаруженных микрочастиц резины позволяют судить об особенностях следообразующей

поверхности предмета травмы (наличие или отсутствие ее износа), а также определить область накатывания и скатывания колеса автотранспортного средства, что является существенными дифференциально-диагностическими признаками, характеризующими как рельеф слеодообразующей поверхности, так и направление движения колеса автотранспортного средства.

Таким образом, проведенными исследованиями в рамках настоящей главы:

- установлена возможность диагностики вида колеса автотранспортного средства (легковое, грузовое), а также направление его движения и массы путем вычисления дифференциально-диагностических коэффициентов и гистологического исследования кожи трупов;
- разработаны критерии судебно-медицинской дифференциальной диагностики повреждений и следов, возникающих на одежде и кожных покровах пострадавших от воздействия различными предметами с резиновой слеодообразующей поверхностью (различные модели бытовой обуви, колеса различных видов автотранспорта при перекатывании через тело пострадавшего) и обобщены результаты собственных исследований и данные литературы;
- доказана возможность выявления признаков износа резиновой слеодообразующей поверхности по количеству и размерам микрочастиц резины, обнаруживаемых в зонах контактного взаимодействия с предметами;
- показано, что результаты проведенных исследований значительно расширяют возможности диагностики вида и особенностей воздействия на биологические и небиологические объекты различных предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью, в том числе и при визуально неразличимых следах на темных тканях.

Эти данные могут быть использованы в практике судебно-медицинской экспертизы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как показывает экспертная практика и данные специальной литературы, повреждения тупыми твердыми предметами, в том числе и смертельные, были и остаются наиболее распространенным видом механической травмы (Виноградов И.В., 1991; Исаков В.Д. с соавт., 1997; Чарный В.И., 1998; Попов В.Л. с соавт., 1999; Максимов А.В., 2011; Лопатин Р.С., 2011 и др.).

Следует отметить, что повреждения пострадавшим зачастую наносятся различными моделями бытовой обуви на резиновой подошве. Однако до настоящего времени критерии судебно-медицинской диагностики повреждений на теле и одежде пострадавших данными видами обуви не разработаны.

Касаясь вопросов автомобильной травмы, следует согласиться с С.А.Якуниным (2007), что она остается одним из частых видов травмы тупыми предметами. Переезд колесами автотранспортного средства через тело пострадавшего, как вид автомобильной травмы, занимает значительное место в структуре самой автомобильной травмы и составляет по данным разных авторов, от 9 до 50% случаев (Матышев А.А., 1969; Deslandes S.F et al., 2000; Byard R.W. et al. 2009).

Судебно-медицинская диагностика смертельной травмы от перекачивания колесом автотранспортного средства через тело пострадавшего, зачастую, является достаточно сложной задачей, поскольку повреждения, устанавливаемые при судебно-медицинской экспертизе трупа разнообразны и не всегда характерны для этого вида травмы.

Наиболее патогномичный признак – наличие следа-протектора колеса автотранспортного средства на теле или одежде пострадавших – также встречается непостоянно или неразличим в силу темного цвета ткани одежды.

Кроме того, у судебно-следственных органов при расследовании дел, связанных со смертельной травмой стопой обутой ноги и от перекачивания колесом автомобильного транспорта возникает множество вопросов

касающихся дифференциальной диагностики повреждающих предметов, возможности причинения повреждений обувью подозреваемых, вида автотранспортного средства (легковое, грузовое), направления его движения, массы и т.д.

Все вышеуказанное, а также отсутствие научно-методических рекомендаций по исследованию повреждений одежды и тела пострадавших, в том числе и лабораторными методами, причиненных тупыми твердыми предметами с резиновой следообразующей поверхностью, в частности носковыми частями различных моделей бытовой обуви и автомобильными шинами при перекатывании различных видов автотранспортных средств через тело пострадавшего, вызывает определенные трудности у судебно-медицинских экспертов при диагностики этих видов травм. Предпринимая настоящее исследование, мы надеялись получить данные по оптимизации существующих критериев повреждений от воздействия изучаемыми предметами, а также разработать новые критерии судебно-медицинской дифференциальной диагностики повреждений с резиновой следообразующей поверхностью.

Ранее автором были изучены особенности повреждений возникающих на биологических и небιологических объектах от воздействия палок резиновых, предназначенных для использования службами и подразделениями МВД РФ, а также некоторыми моделями военной (кирзовый сапог) и специальной (ботинок личного состава МВД РФ типа «Темп») обуви. Установлена возможность идентификации резиновой следообразующей поверхности по привнесенным в зоны следов и повреждений химическим элементам, свойственным качественному составу резины исследованных предметов травмы (Сашко С.Ю., 2001).

В рамках настоящего исследования значительно расширен спектр объектов и методов исследований. Изучены следы и повреждения, возникающие на биологических и небιологических объектах от воздействия различных моделей бытовой обуви, а также колес различных автотранспортных средств при перекатывании через тело пострадавшего.

С целью разрешения поставленных задач разработаны и апробированы на практике принципиально новые методики, позволяющие по количественной оценке наличия в следах химических элементов, свойственных составу резины, решать вопросы о виде автотранспортного средства (грузовое, легковое) и направлении его движения.

Применение гистологического метода исследования кожи биоманекенов позволило доказать возможность дифференциальной диагностики массы автотранспортного средства при перекатывании через бедро человека по объему повреждений эластических и коллагеновых волокон.

Разработаны новые подходы к оценке морфологических признаков микрочастиц резины, обнаруживаемых в зонах следов и повреждений, позволяющие устанавливать признаки изношенности резиновой следообразующей поверхности изученных предметов травмы, что также явилось существенным дифференциально-диагностическим критерием особенностей следообразующей поверхности этих предметов.

На первом этапе исследования нами проведен анализ основных показателей смертельной травмы тупыми предметами и автомобильной травмы за 2009-2010 годы в условиях крупного города.

С указанной целью изучено 2142 акта экспертиз и исследований трупов лиц, погибших от указанных травм. Установлено, что травмы тупыми предметами в 2009 году составили 590 случаев (24%) и 551 случай (25,8%) в 2010 году. Местом приложения силы тупого твердого предмета чаще всего была голова (около 76% случаев).

Характер наружных и внутренних повреждений, установленный при исследовании трупов был следующим:

- при повреждениях головы – кровоподтеки и ссадины кожи лица различных форм и размеров, ссадины, ушибленные раны кожи лица и волосистой части головы, переломы костей лицевого черепа, свода и основания черепа, ушибы головного мозга;

- при повреждениях шеи – кровоизлияния в мышцы, переломы подъязычной кости, хрящей гортани и трахеи, повреждения трахеи и пищевода;
- при повреждениях грудной клетки – кровоподтеки, ссадины, ушибленные раны, кровоизлияния в мягкие ткани на различных поверхностях груди, прямые переломы грудины, прямые и конструкционные переломы ребер, ушибы сердца, легких, повреждения легких и сердца отломками ребер;
- при повреждениях области живота – кровоподтеки, ссадины, ушибленные раны, кровоизлияния в мягкие ткани, разрывы брыжейки тонкой и толстой кишок, разрывы селезенки, поджелудочной железы, подкапсульные кровоизлияния и одиночные разрывы печени глубиной от 0,3 до 4,0 см.

Стопа ноги, обутая в плотную обувь, фигурировала в качестве орудия травмы (в предположительной и альтернативной форме) в 5,6 % случаев в 2009 году и в 6 % случаев в 2010 году. Ни в одном случае орудие травмы не было идентифицировано в категорической форме по узко-групповым и индивидуальным признакам слеодообразующей поверхности, поскольку эти признаки не отображались в особенностях повреждений.

В 2009-2010 годах кожные лоскуты с ушибленными ранами направлялись на медико-криминалистическое исследование в 8 случаях (5,6%). В двух случаях отмечено, что «визуально инородные микрочастицы в области повреждения отсутствуют». В двух случаях в 2010 году кожные лоскуты с повреждениями от ударного воздействия твердыми тупыми предметами исследовались методом РФА. В одном случае определено повышенное по отношению к контролю содержание железа в области ушибленной раны.

Одежда и обувь на медико-криминалистические исследования не направлялись.

Смертельная автомобильная травма в 2009 году составила 594 случая (24%), а в 2010 году – 407 случаев (20%). Травма от переезда колесами автомобилей была диагностирована в 2009-2010 годах в 8% случаев. Этот механизм автомобильной травмы был установлен в категорической форме в 20% случаев за указанные годы.

Самой частой областью перекатывания была грудная клетка потерпевших (37,5% случаев в 2009 году и 75% случаев в 2010 году). Направление движения автотранспортного средства было установлено в 1 случае в 2009 году (переезд через голову). Вывод о направлении движения автомобиля был сделан экспертом на основании локализации повреждений нижних конечностей от первичного удара выступающими частями автотранспортного средства. Вид автомобиля (грузовой, легковой), его масса не были установлены ни в одном случае, хотя экспертам задавались такие вопросы в постановлениях правоохранительных органов о назначении судебно-медицинских экспертиз в 20% случаев.

Установлен следующий характер наружных и внутренних повреждений трупов в случаях переезда колесом автотранспортного средства.

При переезде через голову — кровоподтеки и осаднения кожи лица различных форм и размеров, рваные раны головы различной длины с отслойкой кожи и извилистыми краями, деформация (уплощение) головы, множественные переломы костей лицевого черепа, костей свода и основания черепа, полное или частичное разрушение вещества головного мозга.

При переезде через грудную клетку — прерывистые ссадины различных форм на коже грудной клетки, кровоподтеки размерами от 2х3 см до 17,5х20 см, массивные гематомы с размозжением мышц грудной клетки, множественные локальные и конструкционные переломы ребер по 2-8 анатомическим линиям, переломы остистых отростков грудных

позвонков, множественные разрывы ткани легких, ушибы, разрывы и разрушение сердца.

При переезде через живот — ссадины и кровоподтеки передней брюшной стенки, массивные кровоизлияния и разможнения мышц, массивная забрюшинная гематома, множественные разрывы ткани печени, разделение ткани печени, разрушение одной из долей печени, разрывы почек, селезенки, брыжейки тонкой кишки.

При переезде через нижние конечности — линейные ссадины на коже бедер и голеней, отслойка, разможнение и кровоизлияния в мягкие ткани, многооскольчатые переломы бедра, одной или двух костей голени. Особый интерес представили 112 экспертиз и исследований в 2009 году и 67 экспертных заключений в 2010 году. В этих заключениях судебно-медицинские эксперты не указывали на вид автомобильной травмы, в 8% случаев исключили механизм перекатывания колесом автотранспортного средства в связи с отсутствием «повреждений, характерных для этого вида автомобильной травмы». Вместе с тем при экспертизах и исследованиях трупов устанавливались:

- наложения посторонних веществ (похожих на грунт) на прерывистых участках ткани одежды различной локализации. Часто участки наложений соответствовали наружным и внутренним повреждениям, установленным при исследовании трупа. В одном случае на боковой поверхности ткани рубашки был выявлен полосовидный участок «загрязнения веществом темно-серого цвета с отпечатком латинских букв RADIAL и цифрами 2,6,1»;

- множественные кровоподтеки и ссадины различных участков туловища и конечностей;

- зияющие раны с отслойкой кожи, массивные кровоизлияния в мягкие ткани шеи, грудной клетки, живота, тазовой области, ягодиц, бедер. Отслойка кожи бедра с образованием кармана, заполненного кровью (4% случаев);

- деформация каркаса (уплощение) грудной клетки с множественными двойными-тройными переломами ребер, переломами остистых отростков грудного отдела позвоночника, переломом грудины, лопаток, множественными разрывами легких (вплоть до их полного разрушения), кровоизлияния под эпикард, в парааортальную клетчатку, разрывы аорты, перикарда (32% случаев);

- множественные разрывы ткани печени, полное разделение печени, разрушение доли печени, разрывы и разрушение селезенки, разрывы брыжейки тонкой кишки, кровоизлияния в диафрагму (23% случаев);

- множественные переломы костей таза (седалищные, лонные, подвздошные), расхождение подвздошно-крестцовых сочленений, полное разрушение крестца, разрывы почек, матки, мочевого пузыря (27% случаев);

- деформация шейного отдела позвоночника, переломы третьего-четвертого шейных позвонков, разрыв пищевода (2% случаев);

- уплощение головы, множественные переломы костей свода и основания черепа, оскольчатые переломы костей лицевого черепа, тотальное разрушение головного мозга (4% случаев).

Биологические и небиологические объекты на медико-криминалистические исследования не направлялись.

Все выше изложенное свидетельствует, что многообразие морфологических признаков повреждений, не всегда характерные их особенности в подавляющем большинстве случаев не позволяют определить характер слеодообразующей поверхности предмета травмы, в том числе обуви на резиновой подошве и колеса автомобильного транспорта при перекатывании через тело пострадавшего.

Анализ изученного архивного материала свидетельствует, что наибольшую сложность у экспертов вызывает решение вопроса о виде автотранспортного средства (грузовое, легковое), его массы и направления движения, тогда как определение этих параметров в ряде случаев имеет

принципиальное значение для объективного установления обстоятельств дорожно-транспортного происшествия.

Судебно-медицинской диагностике повреждений от воздействия тупых предметов с резиновой следообразующей поверхностью в значительной степени препятствовало отсутствие методики исследования биологических и небιологических объектов медико-криминалистическими методами.

Как показали дальнейшие исследования, указанные методы, в частности спектральные (РФА и ЭСА), открывают новые возможности идентификации резиновой следообразующей поверхности орудий травмы. Так, обнаружение инородных наложений в областях следов и повреждений, а также их качественный состав, свойственный составу резины, может явиться объективным доказательством контактного взаимодействия объекта с резиновой следообразующей поверхностью повреждающего предмета.

На следующем этапе работы нами были проведены исследования по определению качественного состава образцов резиновой подошвы различных моделей бытовой обуви (мужской, женской, зимней, демисезонной, отечественного и зарубежного производства), а также различных автомобильных нешипованных шин для грузовых и легковых автомобилей, отечественного и зарубежного производства.

Рентгенофлуоресцентной спектрометрией и эмиссионным спектральным анализом установлено, что химический состав всех образцов сходен и представлен цинком, железом, кремнием, магнием, кальцием, алюминием, марганцем и медью.

При моделировании ударных воздействий носковыми частями изучаемых моделей обуви по обнаженной поверхности бедра биоманекенов, на кожных покровах визуально определялись полосовидной или слегка дугообразной формы следы-вдавления размерами от 4,6 x 1,0 см до 0,7 x 0,2 см, глубиной до 0,2 см преимущественно с нечеткими,

расплывчатыми границами. Какие-либо индивидуальные особенности слеодообразующей поверхности носковых частей изучаемых моделей обуви в этих следах не отображались.

В 40% наблюдений в области дна этих следов определялись наложения инородного вещества серого цвета различной интенсивности. Кожа восстанавливала свою первоначальную форму через  $30 \pm 10$  секунд после нанесения удара.

При стереомикроморфоскопическом исследовании в зонах следов-вдавлений в 40% случаев определялось наложение инородного вещества серого цвета преимущественно слабой интенсивности. На фоне этого наложения в одном случае отмечалось наличие инородной плоской, черного цвета микрочастицы неопределенной формы размерами  $0,5 \times 0,2$  мм. В области дна следов отмечалась примятость, спрессованность волос (при их наличии). Повреждений эпидермиса, дермы, подлежащих мягких тканей, а также кровоизлияний в зонах контактного взаимодействия не отмечалось.

На светлых хлопчатобумажных и синтетических тканях, в большинстве случаев (85% наблюдений), были получены следы серого и черного цвета, различной интенсивности, иногда с четкими, иногда с расплывчатыми границами, которые были сходны по форме и размерам со слеодообразующей поверхностью различных моделей обуви. Среди форм следов отмечались: дугообразная, полосовидная и линейная. Длина следов составляла от 0,7 см до 4,8 см, ширина – от 0,2 см до 0,8 см. В случае наличия индивидуальных деталей носковой части подошвы (наборные вставки, швы и тд.) они отображались в характере следов.

На черной хлопчатобумажной ткани следы от ударов носковой частью изучаемых предметов обуви в половине случаев визуально не определялись. В остальных случаях они имели вид вдавленных участков полосовидной или слегка дугообразной формы размерами от  $4,5 \times 1,2$  см до  $0,7 \times 0,2$  см с нечетко различимыми границами.

При моделировании перекатывания колесами различных автотранспортных средств через имитаторы бедра человека, на кожных покровах визуально определялись неглубокие вдавливания, частично отображавшие рисунок протектора шин, преимущественно с нечеткими, расплывчатыми границами. Ширина участков вдавлений, как правило, приближалась к ширине колеса автотранспортного средства. В 40% наблюдений в области дна этих следов отмечались наложения инородного вещества серого цвета различной интенсивности. Вдавления исчезали через  $50 \pm 10$  секунд после перекатывания. Сохранилось уменьшение толщины объекта (кожа с подкожножировой клетчаткой) на  $0,2 \pm 0,05$  см при перекатывании колесами легкового автотранспорта и на  $0,4 \pm 0,1$  см при перекатывании колесами грузового автотранспорта.

На светлых хлопчатобумажных тканях в большинстве случаев получены следы серого цвета различной интенсивности, в части случаев в виде рисунка, отображающего элементы протектора шины колеса, в части случаев в виде полос шириной от 13 до 18 см или отдельных штрихов, расположенных в различных плоскостях. Границы следов были либо четкими, либо расплывчатыми.

В редких случаях (10% наблюдений) на фоне следов протекторов отмечались повреждения ткани линейной формы длиной от 0,2 до 0,15 см. Края повреждений были слегка волнистыми, отмечалось разволокенение краевых нитей системы ткани. Концы повреждений были либо остроугольными, либо закругленными. Повреждения располагались перпендикулярно по отношению к направлению движения колеса.

На черной хлопчатобумажной ткани следы от перекатывания колес различных автотранспортных средств не определяются. В некоторых случаях определялись следы – вдавления, частично отображавшие рисунок протектора или в виде полос с нечеткими границами.

При стереомикроморфоскопическом исследовании в зонах визуально различимых следов от воздействия носковых частей изучаемых моделей

обуви и колес автотранспортных средств, отмечались наложения инородного вещества серого цвета различной интенсивности, на фоне которых в области некоторых следов определялись инородные микрочастицы неправильно-сферической, иногда неопределенной формы с неровными контурами и глыбчатой поверхностью. В зонах следов отмечалась примятость ткани, спрессованность нитей системы ткани, спутанность волокон. Кроме того, в части случаев определялась некоторая размятость подлежащих тканей биологических объектов. Повреждений эпидермиса, дермы, а также кровоизлияния в зонах следов-вдавлений не отмечалось.

Экспертная оценка использования традиционных методов медико-криминалистических исследований показала их малую информативность и эффективность в случае исследования следов и повреждений, причиняемых изучаемыми предметами. Так, рентгенография не выявляла в зонах следов инородных микрочастиц иной плотности, чем объект. При исследовании объектов в ультрафиолетовых лучах какой-либо люминесценции не определялось. Исследования визуально неразличимых следов в инфракрасных лучах показали, что отчетливого поглощения ИК-лучей в зонах следов не наблюдалось. При контактно-диффузионном исследовании металлизации в областях следов на биологических и небιологических объектах не было обнаружено ни в одном случае.

При исследовании методами РФА и ЭСА в зонах следов и повреждений от воздействий изучаемыми предметами на биологические и небιологические объекты определялось повышенное по отношению к контролю содержание химических элементов: цинка, железа, магния, марганца, алюминия, кальция и кремния. Обобщение результатов исследований показало, что отличительной особенностью следов от воздействия изученными ранее предметами травмы (палки резиновые «ПР-73», «ПР-90», некоторые модели военной и специальной обуви) является содержание в этих следах повышенного количества никеля.

Сравнительный анализ качественного состава указанных химических элементов показал, что он сходен с основными химическими элементами состава резиновой слепообразующей поверхности изучаемых предметов травмы. Сравнительные результаты частоты встречаемости привнесенных в зоны следов и повреждений химических элементов, устанавливаемых с помощью РФА И ЭСА, представлены в табл. 1 и табл. 2.

Таблица 1

**Средняя частота случаев выявления повышенного содержания химических элементов в следах-повреждениях на биологических объектах по отношению к контролю спектральными методами (в %)**

| След от воздействия изучаемого предмета травмы                                  | Химические элементы: |     |    |    |    |     |     |    |
|---|----------------------|-----|----|----|----|-----|-----|----|
|   | Zn                   | Fe  | Ca | Mg | Mn | Si  | Al  | Ni |
| Сапог военного фасона методом (РФА)   | 100                  | 100 | -  | -  | -  | -   | -   | 50 |
| Сапог военного фасона методом (ЭСА)   | -                    | 100 | -  | -  | -  | -   | -   | 50 |
| Ботинок типа «Темп» методом (РФА)   | 100                  | 100 | -  | -  | -  | -   | -   | 50 |
| Ботинок типа «Темп» методом (ЭСА)   | -                    | 90  | 20 | -  | -  | -   | -   | -  |
| Изделия «ПР-73», «ПР-90» методом (РФА)  | 100                  | 60  | -  | -  | -  | -   | -   | 35 |
| Изделия «ПР-73», «ПР-90» методом (ЭСА)  | 100                  | -   | 35 | -  | -  | -   | -   | -  |
| Модели бытовой обуви методом РФА  | 75                   | 75  | -  | -  | -  | -   | -   | -  |
| Модели бытовой обуви методом ЭСА  | -                    | 100 | -  | -  | -  | 50  | 100 | -  |
| Колеса отечественных и зарубежных производителей легковых автомашин методом РФА | 30                   | 90  | -  | -  | -  | -   | -   | -  |
| Колеса отечественных и зарубежных производителей легковых автомашин методом ЭСА | -                    | 70  | 40 | 40 | 40 | 70  | 80  | -  |
| Колеса отечественных и зарубежных производителей грузовых автомашин методом РФА | 50                   | 100 | -  | -  | -  | -   | -   | -  |
| Колеса отечественных и зарубежных производителей грузовых автомашин методом ЭСА | -                    | 100 | 30 | 20 | 10 | 100 | 100 | -  |

**Средняя частота выявления повышенного содержания химических элементов в следах-повреждениях на небиологических объектах по отношению к контролю спектральными методами (в %)**

| След от воздействия изучаемого предмета травмы                                  | Химические элементы: |     |     |    |    |    |    |     |
|---|----------------------|-----|-----|----|----|----|----|-----|
|   | Zn                   | Fe  | Ca  | Mg | Mn | Si | Al | Ni  |
| Сапог военного фасона методом (РФА)   | 100                  | 100 | -   | -  | -  | -  | -  | 30  |
| Сапог военного фасона методом (ЭСА)   | -                    | 100 | 50  | -  | -  | -  | -  | 50  |
| Ботинок типа «Темп» методом (РФА)   | 90                   | 100 | -   | -  | -  | -  | -  | 70  |
| Ботинок типа «Темп» методом (ЭСА)   | 100                  | 100 | -   | 50 | 50 | 50 | 50 | 50  |
| Изделия «ПР-73», «ПР-90» методом (РФА)  | 85                   | 100 | -   | -  | -  | -  | -  | 70  |
| Изделия «ПР-73», «ПР-90» методом (ЭСА)  | 100                  | 100 | 100 | -  | -  | -  | -  | 100 |
| Модели бытовой обуви методом РФА  | 80                   | 60  | -   | -  | -  | -  | -  | -   |
| Модели бытовой обуви методом ЭСА  | 40                   | 50  | 40  | 20 | 20 | 40 | 30 | -   |
| Колеса отечественных и зарубежных производителей легковых автомашин методом РФА | 60                   | 100 | -   | -  | -  | -  | -  | -   |
| Колеса отечественных и зарубежных производителей легковых автомашин методом ЭСА | -                    | 100 | 60  | 40 | 80 | -  | 80 | -   |
| Колеса отечественных и зарубежных производителей грузовых автомашин методом РФА | 70                   | 80  | -   | -  | -  | -  | -  | -   |
| Колеса отечественных и зарубежных производителей грузовых автомашин методом ЭСА | 70                   | 90  | 60  | 60 | 50 | 70 | 70 | -   |

Как показали результаты сравнительного исследования, для определения привнесенных в зоны повреждений и следов химических элементов состава резины необходимо использование двух методов спектральных исследований. Методом РФА может быть установлено

повышенное содержание в следах маркирующих химических элементов состава резины – цинка и железа.

Вместе с тем, чувствительность метода РФА не позволяет устанавливать другие химические элементы состава резины, находящиеся в ней в виде примесей. Эти химические элементы в следах (кальций, магний, марганец, кремний и алюминий) могут быть обнаружены эмиссионно-спектральным анализом.

Следует отметить, что необнаружение цинка методом ЭСА связано с техническими особенностями самого метода, поскольку указанный химический элемент может не выявляться при «сильных» аналитических линиях калия и натрия.

Как показали экспериментальные исследования, в случае загрязнения дорожного покрытия песком, грунтом, возможен перенос химических элементов кальция и кремния на объекты, не имевшие контакта с резиновой следообразующей поверхностью автомобильных шин. Повышенное содержание только указанных химических элементов в следах следует считать относительным и учитывать эти данные при интерпретации результатов исследований.

Экспериментальными и экспертными исследованиями установлено, что даже при длительном сроке хранения одежды (не менее 6 месяцев от причинения повреждений при отсутствии ее стирки) следы от воздействия тупых предметов с резиновой следообразующей поверхностью, сохраняют свои макро- и микроморфологические особенности, а также состав привнесенных химических элементов и следовательно пригодны для исследований выше указанными методами. Результаты исследований представлены на рис. 1-2.

Среднее количество химических

элементов в объектах

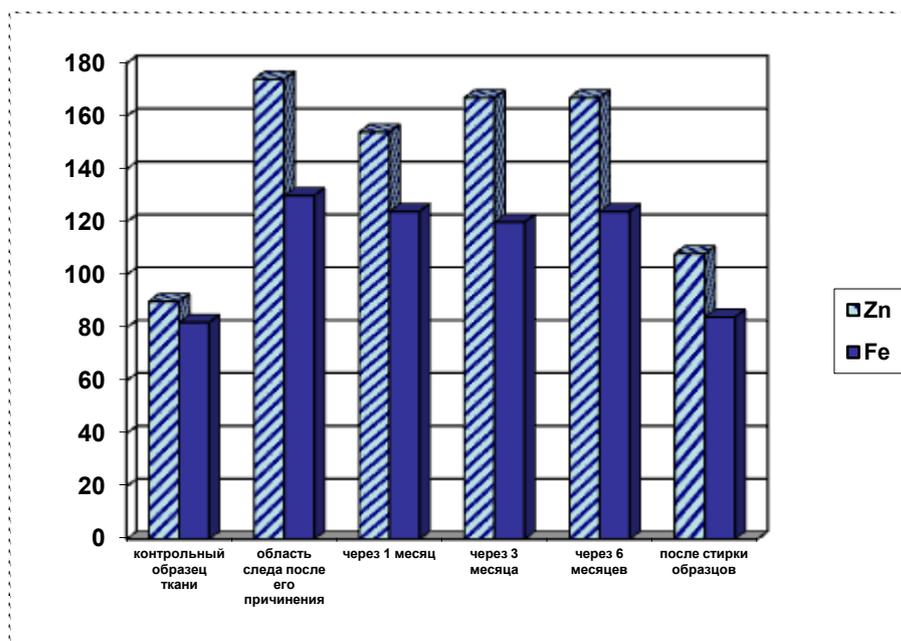


Рис.1. Среднее относительное количественное содержание химических элементов в следах от воздействия различными образцами бытовой обуви на белой хлопчатобумажной ткани в зависимости от сроков и условий хранения объектов.

Среднее количество импульсов

химических элементов в объектах

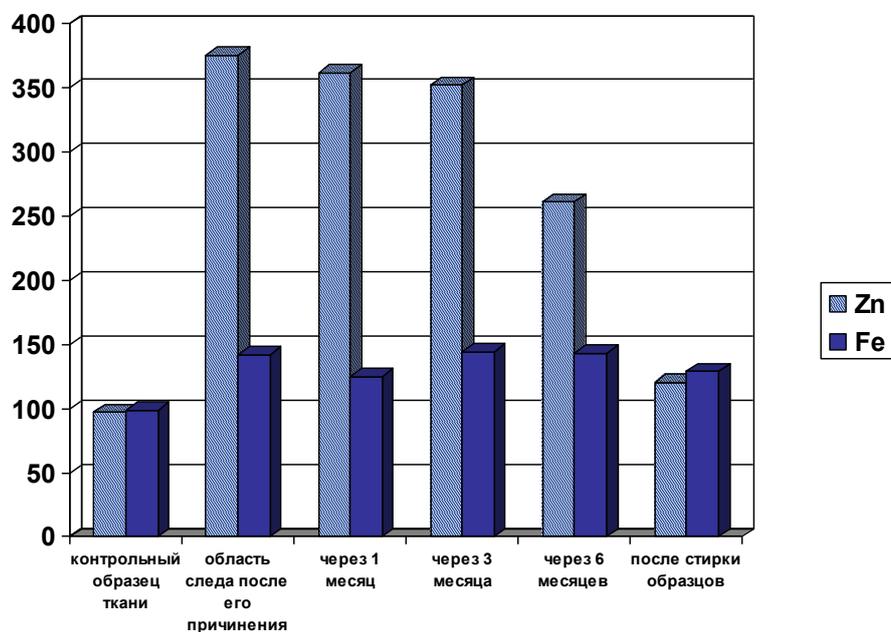


Рис. 2. Среднее относительное количественное содержание химических элементов в следах протекторов колес легковых и грузовых автомобилей на белой хлопчатобумажной ткани в зависимости от условий хранения объектов.

В случаях причинения повреждений биологическим объектам через преграду (хотя бы один слой одежды) достоверно повышенного содержания химических элементов в зонах взаимодействия с изучаемыми предметами травмы по отношению к контрольным образцам, практически не устанавливается, в связи с чем исследования кожных лоскутов от пострадавшего в указанных случаях следует считать нецелесообразным.

На следующем этапе исследования нами были разработаны критерии для дифференциальной диагностики повреждений различными предметами с резиновой следообразующей поверхностью, вида автотранспортного средства (грузовое, легковое), установления направления его движения при перекаtywании через тело пострадавшего, массы автотранспортного средства.

Для решения указанных задач нами использовался комплекс всех данных, полученных в ходе медико-криминалистических исследований, включающих макро- и микроморфологические особенности следов-повреждений, с учетом объема и характера повреждений, устанавливаемых при судебно-медицинской экспертизе трупа и потерпевшего. Кроме того, с указанной целью разработаны и вычислены специальные дифференциально-диагностические коэффициенты и математико-статистическая модель их оценки, а также проведен комплекс гистологических исследований при перекаtywании колесами различных автотранспортных средств кожных лоскутов биоманекенов с целью дифференциальной диагностики массы автомобиля.

Основанием для экспертного вывода о возможности причинения повреждения предметом с резиновой следообразующей поверхностью, в том числе и в случаях дифференциальной диагностики различных предметов травмы, может служить сходство состава привнесенных в зоны повреждений и следов химических элементов, свойственных составу резины, при условии достоверно повышенного содержания этих элементов в следах, по отношению к контролю.

По форме, размерам, особенностям визуально-различимых следов, в ряде случаев можно конкретизировать характер резиновой следообразующей поверхности предмета травмы. Особенностью следообразующей поверхности орудия травмы, в том числе и резиновой, может служить как характер ее рельефа (рисунок протектора подошвы обуви или беговой поверхности колеса автомобиля), так и признаки износа этой поверхности («царапины», потертости, мелкие дефекты материала и др.), что является дополнительным существенным признаком для судебно-медицинской дифференциальной диагностики.

Отмечено, что в зонах повреждений и следов от воздействия тупых твердых предметов с резиновой следообразующей поверхности в части случаев определяются инородные микрочастицы, похожие на резину. Проводя исследование этих микрочастиц, мы исходили из теоретической предпосылки, что количество и размеры отслоившихся частиц должны преобладать в тех случаях, когда следообразующая поверхность является шероховатой, т.е. имеет признаки износа. При микрометрировании частиц установлено, что их размеры составляли от 0,004x0,003x0,001 мм до 0,9x0,6x0,3 мм, что позволило условно разделить эти частицы на «крупные» и «мелкие». Кроме того, производился подсчет указанных микрочастиц на поверхности экспериментальных следов от воздействия изучаемыми предметами травмы на биологических и небιологических объектах.

Результаты сравнительного исследования показали, что в зонах следов от воздействия обуви на резиновой подошве с признаками износа отмечается наличие от 3-х до 12 частиц, среди которых выявляются 1-5 «крупных», тогда как в следах от воздействия подошв без признаков износа следообразующей поверхности микрочастицы резины либо совсем отсутствуют, либо обнаруживается 1-2 «мелких» частицы. В зонах следов от перекатывания колесами автотранспортных средств с признаками износа следообразующей поверхности отмечается значительное

количество (свыше 14) микрочастиц резины, среди которых выявляются «крупные» частицы. В областях перекатывания автошинами без признаков износа резины, количество микрочастиц резины не превышало 10-и, причем «крупные» частицы практически не обнаруживались.

При изъятии наиболее крупных частиц из областей следов установлено сходство качественного химического состава этих инородных микровключений с химическим составом следообразующей поверхности изучаемых предметов травмы, что позволяет определить однородность сравниваемых объектов и объективно ( $P=0,95$ ) доказать факт повреждающего воздействия предмета с резиновой следообразующей поверхностью.

С целью дифференциальной диагностики вида колеса автотранспортного средства (легковое, грузовое), а также направления его движения при перекатывании через тело пострадавшего, нами разработаны дифференциально-диагностические коэффициенты.

Исследования объектов методом РФА оказалось недостаточно эффективным для решения указанной проблемы. Поэтому разрабатывая коэффициенты, мы прибегли к количественной оценке привнесенных в зоны повреждений и следов химических элементов, свойственных составу резины, устанавливаемых методом ЭСА с использованием методики доверительных интервалов (Кассандрова О.Н., Лебедева В.В., 1970). Под коэффициентом понимают отношение количественного содержания искомого химического элемента в пробе со следом за вычетом погрешности измерения к содержанию этого же химического элемента в пробе контрольного образца со сложением погрешности измерения.

При перекатывании объектов различными колесами легковых автомобилей вычислялись средние значения коэффициентов для биологических объектов (кожные лоскуты от трупов) и небιологических объектов (хлопчатобумажные ткани одежды белого и черного цвета). При

исследовании следов на синтетических тканях установить статистическую достоверность полученных коэффициентов не удалось.

Математико-статистический анализ показал, что в случаях когда исчисляемый коэффициент превышает усредненный на 0,15 и более при величине погрешности измерений  $\leq 0,09$ , то это объективно ( $T > 3$  при  $P = 0,95$ ) подтверждает факт перекатывания объекта колесом грузового автотранспортного средства.

Проведенными экспериментальными исследованиями установлено, что усредненные коэффициенты, вычисленные при перекатывании объектов колесами различных грузовых автомобилей, достоверно превышали таковые от перекатывания колесами легковых автомобилей.

Указанная выше методика применялась также и с целью решения задачи дифференциальной диагностики направления движения колеса автотранспортного средства при перекатывании через тело пострадавшего, поскольку каких-либо иных постоянных и значимых критериев для объективного определения области накатывания колеса (начало следа) и его скатывания (конец следа), нами установлено не было. Многочисленными экспериментальными исследованиями было установлено, что количественное содержание химических элементов свойственных составу резины при исследовании методом ЭСА в областях накатывания колес статистически достоверно превышает таковое в областях скатывания колес. Этот факт более вероятно связан с механизмом перекатывания колесом, когда в соответствии с фазами данного механизма травмы колесо при накатывании на тело пострадавшего оказывает не только давление, но и трение, что способствует большей степени отслоения частиц следообразующей поверхности, нежели в области скатывания колеса.

По результатам экспериментальных данных нами вычислялись средние значения дифференциально-диагностических коэффициентов для

областей накатывания и скатывания различных колес на имитаторах тканей одежды.

Следует заметить, что при производстве экспертиз и исследований важное значение имеет лишь достоверное превышение коэффициентов химических элементов в одном конце следа над противоположным, что является объективным критерием установления направления движения автомобиля. Цифровые же значения коэффициентов при решении данной задачи имеют относительное значение.

Кроме того, экспериментальными исследованиями показано, что в областях накатывания колес количество микрочастиц резины, как правило, в 2 и более раз превышало таковое в областях скатывания. Данные результаты могут явиться важным дополнительным признаком дифференциальной диагностики направления движения автотранспортного средства при перекатывании через тело пострадавшего.

Установление массы автотранспортного средства, совершившего перекатывание через тело пострадавшего, является важной и достаточно сложной задачей при проведении судебно-медицинских экспертиз, связанных с автомобильной травмой. При решении указанной задачи судебно-медицинские эксперты, как правило, ориентируются на объем повреждений, устанавливаемых при судебно-медицинской экспертизе трупа. Однако в отечественной и иностранной литературе имеются указания на то, что объем повреждений трупа не всегда коррелирует с массой автотранспортного средства при перекатывании через тело или конечности пострадавших (Матышев А.А., 1969, 1998).

Проведенными исследованиями доказано принципиальная возможность дифференциальной диагностики массы автотранспортного средства при перекатывании через бедро пострадавшего по объему повреждений кожи устанавливаемых при гистологических исследованиях.

Так при перекачивании легкового автомобиля было выявлено:

- значительное увеличение высоты и уменьшение толщины гребешков кожи (в отличие от нормы), вытягивание сочеталось с наибольшим наклоном гребешков, наиболее выраженном при перекачивании колеса легкового автомобиля;

- образование небольших локальных разрывов эластических волокон и растяжения коллагеновых волокон в сетчатом слое дермы вблизи его границы с сосочковым слоем со смещением и расслоением участков сосочкового слоя относительно сетчатого;

- наименьшее число микроразрывов эластических волокон в сетчатом слое дермы с образованием небольших продольных щелей коллагеновых волокон.

При перекачивании колесом негружёного грузового автомобиля было выявлено:

- уменьшение высоты и отсутствие значительных изменений ширины гребешков кожи;

- образование грубых разрывов сети коллагеновых и эластических волокон вблизи наружной поверхности сетчатого слоя дермы с образованием протяженных и широких продольных щелей, наличием перемычек между ними из небольших пучков коллагеновых волокон, свидетельствующих о горизонтальном смещении эпидермиса с сосочковым слоем относительно основной части сетчатого слоя дермы;

- наличие отдельных грубых дефектов средней и глубокой частей сетчатого слоя дермы в виде разрыва волокон и расхождения краев дефекта;

- многочисленные микроразрывы эластических волокон в сетчатом слое дермы с образованием небольших продольных щелей коллагеновых волокон, чередующиеся с участками компрессионно сближенных волокон.

При перекаtywании колесом груженого грузового автомобиля было выявлено:

- увеличение высоты и отсутствие значительных изменений ширины гребешков кожи;

- образование многочисленных грубых разрывов волокон в глубокой части дермы с образованием протяженных и широких преимущественно продольных щелей, наличием перемычек между ними из небольших пучков коллагеновых волокон, свидетельствующих о горизонтальном смещении эпидермиса и основной части дермы относительно глубокой части сетчатого слоя и подкожной жировой клетчатки;

- многочисленные преимущественно небольшие разрывы эластических волокон в сетчатом слое дермы с разволокнением и горизонтальным смещением коллагеновых волокон, образованием небольших продольных щелей в поверхностной и средней части этого слоя, чередующиеся с участками компрессионно сближенных волокон.

При перекаtywании кожных лоскутов покрытых однослойной преградой, существенных различий с вышеуказанной характеристикой изменений кожи не получено.

Механизм выявленных изменений кожи бедра (общих и частных) при относительно небольшой скорости перекаtywания колеса автомобилей, обладающих разной массой, связан с воздействием на кожу сил тяжести и растяжения. Первые вызывают компрессионные изменения, вторые – разрывы волокон и смещение пластов кожи.

Выявленные структурные изменения кожи являются характерными и различными для перекаtywания колесами автомобилей, обладающих различной массой. Следует отметить, что преграда (одежда) не оказывает существенного влияния на объем повреждений кожи при перекаtywании автомобилями различной массы.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлены судебно-медицинские критерии диагностики, в том числе и дифференциальной, повреждений и следов от воздействия на биологические и небιологические объекты изучаемых предметов с резиновой слеδοобразующей поверхностью. Достоверность полученных результатов подтверждена математико-статистическим анализом, методом «слепого» эксперимента, а также данными исследования объектов конкретных судебно-медицинских экспертиз, связанных с повреждениями различными моделями бытовой обуви и от перекатывания колесами различных автотранспортных средств.

Мы надеемся, что эти исследования расширят практические возможности судебно-медицинской экспертизы по диагностике повреждений предметами травмы с резиновой слеδοобразующей поверхностью.

Вместе с тем, решение ряда иных задач, связанных с травматическим воздействием ноги, обутой в плотную обувь, колеса автотранспортного средства при механизме перекатывания его через тело пострадавшего, не вошло в рамки данной работы и требует дальнейших научных исследований.

Так, материалом подошвы различных моделей обуви, кроме резины, могут быть кожа, различные виды полиуретана и другие. Можно предположить, что химический состав этих материалов различается с резиной, что может явиться дифференциально-диагностическим признаком определения слеδοобразующей поверхности этих предметов травмы.

В работе мы исследовали повреждения от нешипованных автомобильных шин при перекатывании через тело пострадавших. Между тем, имеется большое количество шипованных шин, используемых автомобилистами в зимнее время года. Наличие металлических шипов на беговой поверхности шин должно привносить своеобразные особенности в

морфологические признаки повреждений. Кроме того, можно предполагать, что различные шипы должны иметь различный химический состав, а, следовательно, приносить в области следов и повреждений химические элементы свойственные составу этих шипов, что также может явиться дифференциально-диагностическим признаком установления повреждений от конкретных шипованных шин.

Правоохранительные органы часто интересуют вопросы неоднократности травматического воздействия тупыми твердыми предметами, в том числе ногами, обутыми в плотную обувь, а также колесами автомобильного транспорта при неоднократном перекатывании через тело пострадавшего. В случае короткого промежутка времени между указанными воздействиями решение этого вопроса является достаточно трудной задачей, даже при использовании гистологических методов. Вместе с тем, количество привнесенных в зоны следов и повреждений химических элементов, свойственных составу резины, может объективно помочь в установлении неоднократности травматического воздействия на кожные покровы и одежду пострадавших.

Можно полагать, что скорость движения автотранспортного средства при перекатывании через тело потерпевшего должна коррелировать с количеством переносимых со следообразующей поверхности колеса автомобиля химических элементов. Это обстоятельство может явиться существенным диагностическим признаком определения скорости движения автомобиля.

Настоящими исследованиями установлена принципиальная возможность определения массы автомобиля по объему повреждений кожи бедра биоманекенов. По данным А.С. Обысова (1971) кожа различных областей туловища и конечностей человека, тем более в зависимости от пола и возраста потерпевших, обладает разной сопротивляемостью к травматическим воздействиям. Данное обстоятельство требует дальнейших исследований по установлению возможности

дифференциальной судебно-медицинской диагностики массы автомобиля по объему повреждений кожи грудной клетки, живота, шеи и других областей гистологическими исследованиями.

Есть достаточные основания полагать, что подходы и методы, примененные нами в настоящем диссертационном исследовании, окажутся перспективными и для решения указанных выше задач.

## ВЫВОДЫ

1. В общей структуре механической травмы повреждения тупыми предметами составили 24-25% случаев, а автомобильная травма – 20-24% случаев, что свидетельствует о стабильном характере этих показателей (по результатам анализа основных показателей смертельной травмы тупыми предметами и автомобильной травмы архивного материала заключений судебно-медицинских экспертиз и актов исследований трупов Бюро судебно-медицинской экспертизы крупного города за 2009-2010 годы). Основной причиной, затрудняющей диагностику повреждений от воздействия стопы ноги, обутой в плотную обувь на резиновой подошве и от перекачивания колесом автотранспортных средств через тело пострадавшего, является отсутствие соответствующих методик медико-криминалистического изучения биологических и небиологических объектов со следами и повреждениями.

2. Маркирующими (идентифицирующими) химическими элементами состава резины следообразующей поверхности подошв различных образцов бытовой обуви и беговой поверхности автомобильных шин грузового и легкового автотранспорта отечественного и зарубежного производства являются цинк, железо, алюминий, кальций, кремний, магний и марганец.

3. Особенности следов-повреждений на биологических и небиологических объектах, причиненных изучаемыми предметами, являются привнесенные химические элементы материала их следообразующей поверхности, выявляемые в зонах следов-повреждений спектральными методами (рентгенофлуоресцентный спектральный анализ, эмиссионный спектральный анализ). Указанными методами фиксируется устойчивое, статистически достоверное ( $p < 0,05$ ) превышение относительного количества железа, цинка, а также, в большей части случаев (90%), алюминия, кремния, кальция, магния и марганца (по

отношению к контрольным образцам). Данные особенности не могут быть выявлены большинством традиционных методов, применяемых в судебно-медицинской экспертизе.

4. Хранение тканей одежды со следами - повреждениями от воздействия предметов с резиновой следообразующей поверхностью при комнатной температуре в течение 6 месяцев (при отсутствии стирки объектов) не изменяет следы и не препятствует дальнейшим исследованиям по установлению признаков этих следов и повреждений в связи с сохраняемостью в них привнесенных химических элементов, свойственных составу резины.

5. Дифференциально-диагностическими признаками, позволяющими установить массу автотранспортного средства при перекатывании через тело пострадавшего являются особенности и объем повреждений кожи, определяемые при гистологическом исследовании (наличие и количество разрывов эластических и коллагеновых волокон, наличие и глубина дефектов дермы).

6. Количество и размеры микрочастиц резины, привнесенных в области следов-повреждений, позволяют установить изношенность следообразующей поверхности предметов травмы, а также направление движения колеса автотранспортного средства. О признаках изношенности резиновой следообразующей поверхности свидетельствует обнаружение в областях следов-повреждений большого количества микрочастиц резины (до нескольких десятков). Размеры этих частиц составляют от 0,04x0,03x0,01 мм до 0,9x0,6x0,3 мм. Частицы имеют черный цвет, хорошо выявляются в условиях стереомикроскопии в косопадающем свете (при увеличении до 32x). Поверхность частиц, как правило, неровная, шероховатая с многочисленными микроглубками. В областях накатывания колеса автотранспортного средства количество микрочастиц резины в 2 и более раз превышает таковое над областями скатывания колеса.

7. Критериями судебно-медицинской диагностики повреждений на теле и одежде пострадавших от воздействия различных предметов травмы с резиновой слеодообразующей поверхностью являются морфологические признаки этих повреждений, а также обнаружение в них химических элементов, свойственных химическому составу резины. Разработанные дифференциально-диагностические коэффициенты (отражающие количественную оценку химических элементов, привнесенных в следы протекторов автомобильных шин на биологических и небιологических объектах) позволяют устанавливать вид автотранспортного средства (грузовое, легковое), а также направление его движения при перекатывании через тело пострадавшего.

## Практические рекомендации

### ИССЛЕДОВАНИЕ СЛЕДОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ, ПРИЧИНЕННЫХ ОБЪЕКТАМИ С РЕЗИНОВОЙ СЛЕДОБРАЗУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

**1. Объекты исследований.** Объектами исследований в медико-криминалистическом отделении служат биологические ткани (кожные лоскуты) с повреждениями от тупых предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью, которые изымают в ходе исследования трупа или хирургической операции, одежда потерпевших, предполагаемые орудия (предметы) травмы и микрочастицы резины, обнаруживаемые в зонах следов и повреждений.

**2. Методы исследования объектов.** Объекты подвергают визуальному, измерительному и стереомикроскопическому исследованию при помощи микроскопа «МБС» в прямом и косопадающем свете при увеличениях 8х-32х.

Указанными морфологическими методами исследований следов и повреждений устанавливают следующие признаки, которые позволяют дифференцировать эти следы (табл. 1).

Стереомикроскопическое исследование следов и повреждений применяют также с целью обнаружения инородных микрочастиц резиновой слеодообразующей поверхности. Эти частицы подвергают исследованиям (подсчет их числа, микрометрирование). Условно их можно разделить на «крупные» (размер этих частиц составляет более 0,1 x 0,5 x 0,2 мм) и «мелкие», размеры которых не достигают выше указанных параметров.

Таблица 1

**Дифференциально-диагностические признаки повреждений и следов от воздействия различных предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью на тканях одежды белого цвета**

| Диагностический признак                             | Воздействие палок резиновых  | Воздействие носковой части обуви   | Перекатывание колесом автомобиля   |
|---|--|--|--|
| Форма следа   | Полосовидная   | В виде 1-3 параллельных полос, дугообразная, П-образная, иногда отображает индивидуальные особенности носковой части подошвы | Частично отображает элементы протектора шины, часто в виде полос или штрихов   |
| Размеры следа                                       | От 34x10 мм до 85x9 мм   | Полосовидные – от 20x1 мм до 34x9 мм, дугообразные – от 11x48 мм до 62x12 мм   | Различны, полосовидные шириной от 13 см до 18 см   |
| Наличие макроповреждений                            | Отсутствуют  | Отсутствуют  | В редких случаях линейные повреждения с неровными краями, длинники которых часто располагаются перпендикулярно направлению движения колеса |
| Наличие микроповреждений при стереомикроморфоскопии | Пряматость, сдавление, спрессованность нитей системы ткани, иногда спутанность волокон |  |  |

Примечание: данные о характере следов от воздействия палок резиновых приведены с целью сравнительного сопоставления.

Следует отметить, что другие общепринятые медико-криминалистические методы не эффективны для изучения следов и повреждений, причиненных объектами с резиновой слеодообразующей поверхностью (рентгенологический, исследование в ИКЛ, УФЛ и др).

Кожные лоскуты от трупов, изъятые из областей перекачивания колес подвергаются стандартной подготовке для гистологических исследований. Срезы окрашивают гематоксилин-эозином, по Ван Гизон (для выявления коллагеновых волокон) и фукселином (на эластические волокна).

Спектральные методы исследования (РФА и ЭСА) применяют с целью установления общих особенностей следов от воздействия изучаемыми предметами – привнесение в них повышенного по отношению к контролю содержания цинка, железа, кальция, магния, марганца, кремния, алюминия и никеля (военные и специальные образцы обуви, палки резиновые). Количественная оценка привнесенных в зоны следов-повреждений химических элементов, свойственных составу резины автомобильных шин, производится путем вычисления дифференциально-диагностических коэффициентов устанавливать вид автотранспортного средства (грузовое, легковое) и направление его движения при перекачивании через тело пострадавшего.

Значение коэффициента является отношением количественного содержания какого-либо химического элемента в пробе со следом (повреждением) за вычетом погрешности измерения к содержанию этого же химического элемента в контрольной пробе со сложением погрешности измерения.

Пример расчета коэффициента для железа:

$$K_{Fe} = \frac{1,86 - 0,19}{0,74 + 0,02} = \frac{1,67}{0,76} = 2,2 \pm 0,1;$$

При перекачивании колесами отечественного и импортного производства легкового автотранспорта в эксперименте после статистической обработки

вычислены показатели усредненных значений коэффициентов для биологических и небологических объектов, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Усредненные значения коэффициентов для различных химических элементов при перекатывании колесами легкового автомобиля**

| Объект исследования                  | Цифровые значения коэффициентов для различных химических элементов |              |              |              |              |              |
|--------------------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                      | Fe   | Al           | Ca           | Mg           | Si           | Mn           |
| Кожные покровы трупов                | 1,5±<br>0,07   | 1,3±<br>0,04 | -            | -            | 1,4±<br>0,06 | 1,0±<br>0,01 |
| Хлопчатобумажные ткани белого цвета  | 2,5±<br>0,1  | 1,8±<br>0,09 | 1,0±<br>0,02 | 1,3±<br>0,02 | -            | -            |
| Хлопчатобумажные ткани черного цвета | 1,2±<br>0,05   | 0,7±<br>0,01 | -            | 0,6±<br>0,01 | -            | 1,3±<br>0,03 |

По указанной выше методике вычисляются и дифференциально-диагностические коэффициенты искоемых химических элементов в противоположных концах следов протекторов колес на объектах.

**3. Оценка результатов исследований.** Основанием для экспертного вывода о возможности причинения повреждения предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью может служить сходство качественного состава привнесенных в зону повреждений и следов маркирующих химических элементов, свойственных для состава резины, установленное спектральными методами (РФА и ЭСА).

Если в результате спектральных исследований получено статистически достоверно повышенное по отношению к контролю содержание в зонах повреждений и следов цинка, железа, магния, кальция, кремния, марганца, алюминия, а в некоторых случаях и никеля, либо качественный состав инородных микрочастиц, обнаруженных и изъятых из зон этих следов представлен указанными выше химическими элементами, то есть основание

утверждать, что повреждения причинено от воздействия какого-либо предмета с резиновой слеодообразующей поверхностью. По форме, размерам и особенностям визуально различимых следов в ряде случаев возможно конкретизировать предмет с резиновой слеодообразующей поверхностью. В случаях, когда числовые значения коэффициентов химических элементов, обнаруженных в зоне следа протектора при перекатывании колесом автотранспортного средства через тело пострадавшего, достоверно превышают таковые, указанные в таблице 2 (на 0,15 и более при величине погрешности измерений  $\leq 0,09$ ), это свидетельствует о перекатывании колесом грузового автомобиля. В случаях, когда числовые значения коэффициентов химических элементов в зоне у одного из концов следа протектора (например, левого) достоверно превышают таковые в зоне у другого конца (правого), это свидетельствует о направлении движения колеса автотранспортного средства слева направо.

Кроме того, данные о размерах и количестве обнаруженных микрочастиц резины в части случаев позволяют судить об особенностях слеодообразующей поверхности предмета травмы (наличие или отсутствие износа), а также определить область накатывания и скатывания колеса автотранспортного средства, что является существенным дополнительным дифференциально-диагностическим признаком, характеризующим как рельеф слеодообразующей поверхности, так и направление движения колеса автотранспортного средства. Результаты сравнительного исследования показали, что в зонах следов от воздействия обуви на резиновой подошве с признаками износа отмечается наличие 3-х и более частиц, среди которых выявляются «крупные». При воздействии колес с признаками износа резины выявляется 14 и более микрочастиц, среди которых отмечаются «крупные». При воздействии резиновой поверхности без признаков износа обычно обнаруживают 1-2 «мелких» микрочастицы (воздействие подошв обуви) и менее 10-и «мелких» частиц (от воздействия колес автотранспортных средств).

В областях накатывания колес количество частиц значительно (в 2 и более раз) превышает таковое в областях скатывания колес.

Выраженность изменений кожи (объем и характер повреждений коллагеновых и эластических волокон) при гистологических исследованиях статистически значимо ( $p < 0,05$ ) зависит от действовавшей силы (минимальна при перекатывании колесом легкового автомобиля и максимальна при перекатывании загруженного грузового автомобиля), что позволяет использовать данные признаки при дифференциально-диагностических исследованиях с целью установления массы автотранспортного средства.

При интерпретации результатов исследований следует учитывать влияние дорожного покрытия. Так, если в зонах следов и повреждений имеется наличие инородных микрочастиц, похожих на грунт или песок, то повышенное содержание в этих зонах элементов кальция и кремния следует трактовать как имеющее относительное значение.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абдукаримов Р.Х. Судебно-медицинская диагностика травмы от переезда тела человека колесами автомобиля: математические методы оценки повреждений: дис. ...канд. мед. наук: 14.00.24 / Р.Х. Абдукаримов; НИИ судебной медицины – М., 1991. – 320 с.
2. Авдеев М.И. Судебно-медицинская экспертиза трупа / М.И. Авдеев – М.: Медицина, 1976. – 440 с.
3. Акопов В.И. Возможности непосредственной микроскопии повреждений кожи, одежды и орудий при экспертизе тупой травмы / В.И. Акопов // Физико-технические методы в судебной медицине. – М., Ставрополь, 1972. – С. 35-36.
4. Акопов В.И. Судебно-медицинская экспертиза повреждений тупыми предметами / В.И. Акопов – М.: Медицина, 1978. – 112 с.
5. Александров Э.П. Осмотр трупа на месте его обнаружения: практ. руководство / Э. П. Александров. – СПб.: Лань, 1997. – 283 с.
6. Алексеева Л.А. Основные методы статистического исследования: методические указания для студентов, клинических ординаторов и аспирантов / Л.А. Алексеева. – СПб.: Б. и., 1997. – 101 с.
7. Атлас спектральных линий для кварцевого спектрографа / С.К. Калинин, А. А. Явнель, А. И. Алексеева [и др.] – М.: Госгеолтехиздат, – 1959. – 79 с.
8. Бахтиаров А.В. Рентгенофлуоресцентный анализ - универсальный метод экспертных исследований / А.В. Бахтиаров // Материалы рабочего совещания-семинара экспертов и специалистов по рентгенспектральным методам исследования 18-19 мая 1998 года. – СПб., 1998. – С. 17-19.
9. Белых А.Н. О травме грудной клетки с повреждением сердца, причиненной ударами рук и ног / А.Н. Белых // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. – Л., 1986. – С. 25-27.

10. Белых А.Н. Случаи травмы сердца невооруженным человеком / А.Н. Белых // Теория и практика судебной медицины. – СПб., 1998. – С. 61.
11. Белых А.Н. Сравнительная характеристика травм живота, от ударов стопой обутрой ноги и кулаком / А.Н. Белых // Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ижевск, 1991. – С. 132-134.
12. Белых А.Н. Судебно-медицинская характеристика травм шеи от ударов ногами / А.Н. Белых // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул, 1989. – С. 64-67.
13. Белых А.Н. Судебно-медицинская экспертиза повреждений, причиненных действиями невооруженного человека: дис. ...д-ра мед. наук: 14.00.24 / А.Н. Белых; Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. – СПб., 1993. – 247 с.
14. Белянин В.Л. Судебно-гистологическое исследование. Проблема. Перспективы / В.Л. Белянин, Н.П. Гедыгушева, А.Е. Сафрай // Проблемы практики судебной медицины. – СПб., 1997. – С. 75-76.
15. Буров С.А. Рентгенология в судебной медицине / С.А.Буров, Б.Д.Резников. – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1975. – 288 с.
16. Вайль Ю.С. Методические расчѐта ошибок: учеб. материалы для самоподготовки и оформления отчетов по лабораторным работам / Ю.С.Вайль – Л.: ВМА, 1980. – 25 с.
17. Васильчиков В.В. Установление орудия травмы по повреждениям мягких тканей головы / В.В.Васильчиков, Ю.С.Исаев // II Всесоюзный съезд судеб. медиков: тезисы докл. – Минск, 1982. – С. 145-146.
18. Виноградов И.В. Лабораторные исследования в практике судебно-медицинской экспертизы / И.В.Виноградов // Судебно-медицинская экспертиза: справочник для юристов. – М., 1985. – С. 272-275.

19. Виноградов И.В. Лабораторные исследования в практике судебно-медицинской экспертизы: справочное пособие / И.В. Виноградов, А.С. Гуреев – М.: Медицина, 1966. – 235 с.

20. Виноградов И.В. Лабораторные методы выявления металлов от травмирующих орудий на теле и одежде / И.В. Виноградов // Лабораторные и специальные методы исследования в судебной медицине. – М., 1975. – С. 141-156.

21. Виноградов И.В. Судебная медицина: учебник / И.В. Виноградов, В.В. Томилин – М.: Юрид. лит., 1991. – 240 с.

22. Винокурова С.Е. Диагностика и экспертные критерии травмы от переезда колесом в случаях автодорожных происшествий: комплексное судебно-медицинское исследование: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / С.Е. Винокурова; Российский центр судебно-медицинской экспертизы Минздравмедпрома РФ – М., 1996. – 346 с.

23. Винокурова С.Е. О возможности установления направления переезда и положения тела по отдельным повреждениям груди и живота: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / С.Е. Винокурова; НИИ судебной медицины – М., 1986. – 307 с.

24. Волкова Н.Т. Судебно-медицинская экспертиза повреждений конечностей / Н.Т. Волкова, П.И. Максимов – Кишинев: Изд-во ЦК КП Молдавии, 1968. – 204 с.

25. Володько С.Н. Судебно-медицинская диагностика условий причинения тупой травмы печени / С.Н. Володько, Р.Н. Чирков, И.А. Дубровин // Суд.-мед. экспертиза. – 2009. – №1. – С. 51-55.

26. Воронцов В.С. Установление следов обуви по повреждениям кожи / В.С. Воронцов, В.Н. Гужеедов // Суд.-мед. экспертиза. – 1984. – №3. – С. 15-16.

27. Гедыгушев И.А. Судебно-медицинская экспертиза при реконструкции обстоятельств и условий причинения повреждений: методология и практика: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / И.А.

Гедыгушев; Рос. центр судебно-мед. экспертизы Министерства здравоохран. Рос. Фед. – Воронеж, 2000. – 46 с.

28. Гедыгушев И.А. Судебно-медицинская экспертиза при реконструкции обстоятельств и условий причинения повреждений: (методология и практика) / И.А. Гедыгушев – М.: Б. и., 1999. – 215 с.

29. Гладкова Т.Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека / Т.Д. Гладкова – М.: Наука, 1966. – 151 с.

30. Гончаров И.С. Особенности и судебно-медицинское значение дерматоглифики нижних конечностей человека / И.С. Гончаров // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ростов-на-Дону, 1985. – С. 98-100.

31. Грибов М.В. Методы исследования в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах. Люминесцентный анализ / М.В. Грибов // Лабораторные и специальные методы исследований в судебной медицине. – М., 1975. – С. 98-117.

32. Громов А.П. Биомеханика травмы / А.П. Громов – М.: Медицина, 1979. – 271 с.

33. Гусева И.С. Морфогенез и генетика гребешковой кожи человека / И.С. Гусева – Минск: Беларусь, 1986. – 158 с.

34. Гыскэ А.В. Судебно-медицинская характеристика повреждений почек при закрытой тупой травме живота: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / А.В. Гыскэ; Центр. судебно-мед. лаборатория Мин-ва Обороны РФ – М., 1998. – 20 с.

35. Деков Д. П. Судебно-медицинская экспертиза нанесения вреда здоровью повреждений лица по материалам освидетельствования пострадавших в Петербурге и в г.Плевне и ее сравнительная характеристика: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Д.П. Деков; Военно-мед. академия. – СПб., 1999. – 17 с.

36. Джемс–Леви Д.Е. О целесообразности исследования изнанки нательного белья в ультрафиолетовых лучах для выявления следов

протектора при переезде колесом автомобиля / Д.Е. Джемс–Леви // Физико-технические методы в судебной медицине. – М., Ставрополь, 1972. – С. 100-101.

37. Диагностикум механизмов и морфологии переломов при тупой травме скелета. Т. 2. Механизмы и морфология повреждений таза / В.Н. Крюков, Л.Е. Кузнецов, В.П. Новоселов [и др.] — Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1997. — 176 с.

38. Дулов А.В. Судебная фотография /А.В. Дулов – Минск: Высшая школа, 1978. – 188 с.

39. Жижин И.П. Спектрометры серия «SPECTROSCAN» выпускаемые фирмой НПО «СПЕКТРОН-ОЛТЭЛ» / И.П. Жижин // Материалы рабочего совещания-семинара экспертов и специалистов по рентгенспектральным методом исследования. – СПб., 1998. – С. 28-34.

40. Зайцев В.В. Отрыв головы при переезде колесом грузовика / В.В. Зайцев, В.И. Якушев // Судебная медицина. – 1988. – № 4. – С. 53-54.

41. Заславский Г.И. Исследование одежды в инфракрасных лучах при судебно-медицинской экспертизе транспортной травмы / Г.И. Заславский // Физико-технические методы исследования в судебной медицине. – М.; Ставрополь, 1972. – С. 97-98.

42. Заславский Г.И. Лабораторные методы исследования в судебной медицине / Г.И. Заславский, В.Л. Попов, Р.В. Бабаханян – СПб, 1999. – 27 с.

43. Заславский Г.И. Применение рентгенспектрального флуоресцентного анализа при исследовании колото-резаных повреждений // Г.И. Заславский / Судебно-медицинская экспертиза.: материалы Межведомств. межрегион. науч.–практ. конф. 20-21 ноября 1997г. – СПб., 1997. – С. 166-172.

44. Исаков В.Д. Избранные лекции по судебной медицине и криминалистике / В.Д. Исаков. – СПб., 1997. – С. 53-76.

45. Касатеев А.В. Идентификационное значение повреждений кожи / А.В. Касатеев, А.В.Торба // Суд.-мед. экспертиза. – 1990. – №2. – С. 50-52.
46. Касатеев А.В. Идентификация тупых травмирующих предметов по повреждениям кожи: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / А.В. Касатеев; НИИ судебной медицины. – Чита, 1991. – 35 с.
47. Касатеев А.В. Особенности образования ран головы от воздействия тупых предметов / А.В. Касатеев // Суд.-мед. экспертиза. – 1989. – № 4. – С. 18-22.
48. Кассандрова О.Н. Обработка результатов наблюдений / О.Н. Кассандрова, В.В. Лебедева – М.: Б. и., 1970. – 104 с.
49. Касьянов М.П. Очерки судебно-медицинской гистологии / М.П. Касьянов – М.: Медгиз, 1954. – 211 с.
50. Колкутин В.В. Моделирование огнестрельных повреждений с использованием биологических и небиологических имитаторов (экспериментальное исследование): автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / В.В. Колкутин; Военно-мед. академия. – СПб., 1996. – 40 с.
51. Колосова В.М. Спектральные методы исследования / В.М. Колосова // Лабораторные и специальные методы исследования в судебной медицине. – М., 1975. – С. 118-156.
52. Колосова В.М. Спектральный эмиссионный анализ при исследовании вещественных доказательств / В.М. Колосова, В.С. Митричев, Т.Ф. Одиноккина – М.: Медицина, 1974. – 144 с.
53. Колосова В.М. Эмиссионный спектральный анализ объектов судебно-медицинской экспертизы: метод. указания / В.М. Колосова, М.Б. Табакман – М.: Б. и., 1973. – 10 с.
54. Крутиков К.В. Некоторые особенности переломов пястных костей, возникающие при ударах твердыми тупыми предметами по фиксированной кисти / К.В. Крутиков // Актуальные вопросы судебной

медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 1997. – Вып. 2. – С. 89-91.

55. Крутиков К.В. Особенности переломов коротких трубчатых костей кисти при различных видах ударных воздействий / К.В.Крутиков // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул-Берлин, 1997. – С. 98-99.

56. Крутиков К.В. Особенности переломов пястных костей при ударе твердым тупым предметом удлиненной формы при не фиксированной кисти / К.В. Крутиков, Б.А. Саркисян // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 1997. – Вып. 2. – С. 91-93.

57. Крюков В.Н. Действие различных факторов на организм человека и их судебно-медицинская диагностика / В.Н. Крюков // Судебно-медицинская экспертиза: справочник для юристов. – М., 1985. – С. 16-21.

58. Крюков В.Н. Механизмы переломов плоских костей при травме / В.Н. Крюков – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1969. – 70 с.

59. Кустанович С.Д. Исследование повреждений одежды в судебно-медицинской практике. – М.: Медицина, 1965. – 217 с.

60. Кустанович С.Д. Судебно-медицинская трассология / С.Д.Кустанович – М.: Медицина, 1975. – 167 с.

61. Лабораторные методы исследований при судебно-медицинской экспертизе механических повреждений: метод. рекомендации / под ред. А. П. Загрядской – Горький: ГМИ, 1980. – 41 с.

62. Лопатин Р.С. Об итогах работы Талдомского судебно-медицинского отдела за 2005-2009 г. / Р.С. Лопатин // Актуальные вопросы судебно-медицинской и экспертной практики и материалы региональных научно-практических конференций Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области / под ред. М.С. Ревенсона, В.А. Клевно. – М., 2011. – Вып. 3. – С. 62-70.

63. Макарова В.Н. О возможности установления регионального происхождения кожи с помощью дерматоглифики туловища / В.Н. Макарова // Актуальные вопросы судебной медицины. – Ижевск, 1999. – Вып. 5. – С. 191-194.

64. Максимов А.В. Об итогах работы Жуковского судебно-медицинского отделения за 2005-2009 годы // Актуальные вопросы судебно-медицинской и экспертной практики и материалы региональных научно-практических конференций Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области / под ред. М.С. Ревенсона, В.А. Клевно. – М., 2011. – Вып. 3. – С. 74-81.

65. Мальцев А.Е. О диагностике инородных микробъектов на кости при ударе твердым предметом / А.Е. Мальцев, В.Л. Сергеев, В.Я. Фалеев // Перспективы развития и совершенствования судебно-медицинской службы Российской Федерации: материалы V Всероссийского съезда судебных медиков. – Астрахань, 2000. – С. 180-181.

66. Матышев А.А. Распознавание основных видов автомобильной травмы / А.А. Матышев – Л.: Медицина, 1969. – 128 с.

67. Миняев В.А. Методические указания для студентов и аспирантов по применению основных статистических методов обработки научных исследований / В.А. Миняев, Н.А. Поляков – Л.: Б. и., 1982. – 28 с.

68. Мовшович А.А. Методическое письмо об использовании метода цветных отпечатков для обнаружения следов металлов на объектах судебно-медицинской экспертизы / А.А. Мовшович, И.Б.Дмитриев – М.: Б. и., 1968. – 13 с.

69. Молин Ю.А. Некоторые особенности судебно-медицинской экспертизы тупой травмы / Ю.А. Молин // II Всесоюзный съезд судебных медиков. – М.; Минск, 1982. – С. 163-166.

70. Молин Ю.А. Судебно-медицинская оценка силы тупой травмы, вызывающей механические повреждения / Ю.А. Молин – СПб.: МАПО, 2003. – 33 с.

71. Муханов А.И. Атлас-руководство по судебной медицине / А.И. Муханов – Киев: Вища школа, 1989. – 232 с.

72. Назаров Г.Н. Методы спектрального анализа в судебной медицине / Г.Н. Назаров, Т.Ф. Макаренко – М.: МНПП ЭСИ, 1994. – 359 с.

73. Науменко В.Г. Гистологический и цитологический методы исследований в судебной медицине: руководство / В.Г. Науменко, Н.А. Митяева – М.: Медицина, 1980. – 304 с.

74. Науменко В.Г. Патологическая анатомия тупой механической травмы / В.Г. Науменко, В.В. Грехов // Судебно-медицинская травматология. – М., 1977. – С. 57-100.

75. Новосёлов В.П. Перспективы научных исследований по вопросам определения механизмов образования повреждений органов груди и живота при травме тупыми предметами / В.П. Новоселов // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 1997. – Вып. 2. – С. 83-85.

76. Обысов А.С. Надежность биологических тканей / А.С. Обысов – М.: Медицина, 1971. – 104 с.

77. Олейник В.Н. Использование метода рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) при проведении медико-криминалистических и судебно-химических экспертиз / В.Н.Олейник, В.Л.Попов // Перспективы развития и совершенствования судебно-медицинской службы Российской Федерации: материалы V Всероссийского съезда судебных медиков. – М.; Астрахань, 2000. – С. 292-293.

78. Пауков В.С. Судебная медицина и судебная психиатрия / В.С. Пауков, Н.Н. Исивозеров – М.: ГЭОТАР-Медицина, 2000. – 240 с.

79. Пермяков К.Н. Судебно-медицинская гистология / К.Н. Пермяков, В.И. Витер – Ижевск: Экспертиза, 1998. – С. 188-198.

80. Плаксин В.О. Возможности установления орудия травмы, количества и последовательности ударов по повреждениям головы твердым тупым предметом у живых лиц по рентгенограммам черепа / В.О. Плаксин, В.В. Смирнов // Перспективы развития и совершенствования судебно-медицинской службы Российской Федерации: материалы V Всероссийского съезда судебных медиков. – М.-Астрахань, 2000. – С. 160-161.

81. Плаксин В.О. Судебно-медицинская оценка механизмов множественных переломов свода черепа при травме тупыми предметами: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / В.О. Плаксин; РГМУ им. Н.И.Пирогова – М., 1996. – 26 с.

82. Поляков И.В. Практическое пособие по медицинской статистике / И.В. Поляков, Н.С. Соколова – Л.: Медицина, 1975. – 151 с.

83. Попов В.Л. Курс лекций по судебной медицине: для сотрудников медицинских вузов / В.Л. Попов, Г.И. Заславский, Р.В. Бабаханян – СПб.: ДЕАН, 1999. – 400 с.

84. Попов В.Л. Повреждения, причиненные тупыми предметами / В.Л. Попов, Г.И. Заславский, Р.В. Бабаханян – СПб., 1999. – 28 с.

85. Попов В.Л. Судебная медицина / В.Л.Попов – СПб.: Б. и., 1994. – Гл. 3. - С. 26-42.

86. Попов В.Л. Судебно-медицинская экспертиза: справочник. / В.Л.Попов – СПб.: Спец. лит., 1997. – 330 с.

87. Попов В.Н. Судебная медицина: учебник / В.Н. Попов, Ю.Д. Гурочкин – М.: Спарк, 1999. – 495 с.

88. Попов И.Г. Спектрографическое исследование объектов судебно-медицинской экспертизы / И.Г. Попов – М.: Б. и., 1971. – 16 с.

89. Праводелова А.О. Повреждения тела от ударов руками и ногами / А.О. Праводелова // Теория и практика судебной медицины. – СПб., 1999. – Вып. 3. – С. 29-31.

90. Праводелова А.О. Характеристика повреждений шеи от ударов ногами / А.О. Праводелова // Теория и практика судебной медицины. – СПб., 2000. – Вып. 4. – С. 32-35.

91. Праводелова А.О. Характеристика повреждений шеи от ударов руками и ногами и их диагностика в судебно-медицинской практике / А.О. Праводелова // Актуальные проблемы теории и практики криминалистики и судебной медицины (по материалам научно-практической конференции 1999-2000 гг.). – СПб., 2000. – С. 284-287.

92. Пурдяев Ю.С. Редкий случай установления повреждающего предмета по особенностям кровоподтека на лице / Ю.С. Пурдяев // Вопросы судебно-медицинской и экспертной практики. – М., 1973. – С. 34-36.

93. Ратневский А.Н. Опыт восстановления первоначальной формы ран / А.Н. Ратневский // Суд.-мед. экспертиза. – 1968. – № 2. – С. 17.

94. Руднев А.В. Спектрометр «Спектроскан-V» / А.В. Руднев // Актуальные вопросы идентификации личности – СПб., 1999. – С. 129-130.

95. Самойлова Т.М. Использование рентгеноспектрального флуоресцентного анализа при производстве диагностических и идентификационных экспертиз / Т.М. Самойлова, В.Н. Олейник // Проблемы идентификации в теории и практике судебной медицины. – М.-Владимир, 1996. – С. 101-102.

96. Саркисян Б.А. Судебно-медицинская оценка множественных переломов таза при травме тупыми предметами: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.24 / Б.А. Саркисян; НИИ судебной медицины – М., 1985. – 37 с.

97. Сашко С.Ю. Судебно-медицинская характеристика повреждений, причиненных тупыми предметами с резиновой

следообразующей поверхностью: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / С.Ю. Сашко; Военно-мед. академия. – СПб., 2001. – 15 с.

98. Сова Ф.П. Определение типов и моделей автотранспортных средств по следам шин / Ф.П. Сова – М.: Б. и., 1973. – 204 с.

99. Солохин А.А. Судебно-медицинская экспертиза в случаях автомобильной травмы / А.А. Солохин – М.: Медицина, 1968. – 235 с.

100. Судебная медицина / Л.О. Барсегянц, В.Н. Крюков, А.А. Солохин [и др.] - М.: ИНФРА-М: Норма, 1996. – 369 с.

101. Судебная медицина. Руководство для врачей / под ред. А.А. Матышева. – 3-е изд. – СПб.: Гиппократ, 1998. – 544 с.

102. Судебная медицина: учебник / В.Н. Крюков, Л.М. Бедрин, И.В. Буровский [и др.] – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 462 с.

103. Судебно-медицинская экспертиза повреждений и заболеваний, связанных с занятием спортом / Р.В. Бабаханян, А.Н. Белых, Ю.А. Григорьева [и др.] – СПб.: Б. и., 1998. – 160 с.

104. Судебно-медицинские аспекты повреждений печени тупыми предметами / К.Н. Калмыков, А.А. Карандышев, В.В. Колкутин, Ф. А. Сигалов. – М.: Юрлитинформ, 2002. – 96 с.

105. Судебно-медицинское описание повреждений одежды: учеб.-метод. пособие / В.Д. Исаков, Р.В. Бабаханян, Е.А. Дыскин [и др.] – СПб.: Изд-во НИИХ СПбГУ, 2000. – 123 с.

106. Тахо-Годи Х.М. Фотометрические методы исследования / Х.М. Тахо-Годи // Лабораторные и специальные методы исследования в судебной медицине: практ. руководство / под ред. В.И. Пашковой, В.В. Томилина. – М., 1975. – С. 26-63.

107. Томилин В.В. Общие положения об исследовании объектов судебно-медицинской экспертизы, проводимой с целью их дифференциации и идентификации / В.В. Томилин // Лабораторные и специальные методы исследования в судебной медицине: практ.

руководство / под ред. В.И. Пашковой, В.В. Томилина. – М., 1975. – С. 182-233.

108. Тхакахов А.А. Судебно-медицинская диагностика видов автомобильной травмы по особенностям повреждений внутренних органов живота: математические методы оценки повреждений: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / А.А. Тхакахов; Рос. мед. акад. последиплом. образования. – М., 1999. – 17 с.

109. Тюрин Ю.А. Анализ данных на компьютере / Ю.А. Тюрин, Ф.Ф. Макаров – М.: Финансы и статистика, 1995. – 384 с.

110. Урбах В.Ю. Математическая статистика для биологов и медиков / В.Ю. Урбах – М.: АН СССР, 1963. – 323 с.

111. Фридман Л.М. Материалы к судебно-медицинскому установлению механизма автомобильной травмы: автореф. дис. ... канд. наук: 14.00.24 / Л.М. Фридман; Горьк. мед. ин-т им. С. М. Кирова. – Горький, 1970. – 18 с.

112. Хайруллин Р.М. Анатомоморфологические закономерности изменчивости формы пальцев кисти человека и ее взаимосвязи с дерматоглифическим узором: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / Р.М. Хайруллин; Моск. мед. акад. им. И.М.Сеченова – М., 2003. – 37 с.

113. Хайруллин Р.М. Факторы изменчивости кожных узоров пальцев / Р.М. Хайруллин, Д.Б. Никитюк, Е.Н. Крикун – Ульяновск: УлГУБ, 2005. – 152 с.

114. Хохлов В.В. Судебная медицина руководство / В.В. Хохлов – 3-е изд., перераб. и доп. – Смоленск.: Б. и., 2010. – 991 с.

115. Хохлов В.В. Экспертно-диагностическое значение травматизации сердца и других органов средостения при некоторых видах автодорожных происшествий (визуальные, гистологические и микроциркуляторные обоснования): дис....канд. мед. наук: 14.00.24 / В.В. Хохлов; Второй Моск. гос. мед. ин-т им. Н. И. Пирогова. – Смоленск, 1978. – 271 с.

116. Шамарин Ю.А. Определение поверхности тела и направления переезда колесами автомобильного транспорта в судебно-медицинской практике / Ю.А. Шамарин, Е.В. Калянов, А.Д. Шнайдер // Бюлл. сиб. медицины. - 2003. – № 3. – С. 103 - 107.

117. Янковский В.Э. Вид внешнего воздействия как судебно-медицинское понятие / В.Э. Янковский, А.Б. Шадымов // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул–Берлин, 1997. – С. 37-41.

118. Янковский В.Э. Микроразрушение костной ткани диафизов трубчатых костей при ударах плотноэластичными предметами / В.Э.Янковский, К.В. Недосеко // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 1997. – Вып. 2. – С. 88-89.

119. A case of death within 3 hours due to systemic embolism of fat from tibial fractures / S. Fujiwara, T. Iwamoto, T. Miyoshi [et al.] // Nihon Hoigaku Zasshi. – 1993. – Vol. 47, N 2. – P. 137-146.

120. A case of traumatic lung cyst / S. Nosaka, M. Yamauchi, T. Sasaki, K. Hanada // Kyobu Geka. – 1998. – Vol. 51, N 3. – P. 259-261.

121. Adams B.K. Scintigraphy in skeletal trauma / B.K. Adams // S. Afr. Med. J. – 1989. – Vol. 76, N 3. – P. 109-111.

122. A descriptive study of traumatic lower limb amputees from the Hospital Hel Trabajador: clinical evolution from the accident until rehabilitation discharge / K. Rotter, R. Sanhueza, K. Robles, K. Godoy // Prosthet. Orthot. Int. – 2006. – Vol. 30, N 1. – P. 81-86.

123. Alexandre G. Computerised classification of the shoeprints of burglars' soles / G. Alexandre // Forensic Sci. Int. – 1996. – Vol. 82, N 1. – P. 59-65.

124. Analysis of pedestrian injuries in traffic accidents (2)-Especially on leg injury / K. Iwadate, K. Ono, N. Ohashi [et al.] // Nihon Hoigaku Zasshi. – 1995. – Vol. 49, N 3. – P. 187-192.

125. Anogenital injuries in child pedestrians run over by low-speed motor vehicles: four cases with findings that mimic child sexual abuse / S.C. Boos, A.J. Rosas, C. Boyle, J. McCann // *Pediatrics*. – 2003. – Vol. 112, N 1 Pt 1. – P. 77-84.

126. Arregui-Dalmases C. Injury biomechanics as a necessary tool in the field of forensic science: a pedestrian run-over case study / C. Arregui-Dalmases, R. Teijeira, J. Forman // *Forensic Sci. Int.* – 2010. – Vol. 198, N 1-3. – P. 5-9.

127. Ashley W. What shoe was that? The use of compared image database to assist in identification / W. Ashley // *Forensic Sci. Int.* – 1996. – Vol. 82, N 1. – P. 7-20.

128. Atypical injury pattern of a pedestrian run over by an unimog in the epigastric region / S.S. Guddat, P. Müller-Rakov, P. Weidmann [et al.] // *Arch. Kriminol.* – 2007. – Vol. 219, N 1–2. – P. 40-45.

129. Babler W.J. Quantitative differences in morphogenesis, of human epidermalines dematoglyphics: fifty years later / W.J. Babler – New-York: National foundation. B.D, OAS. – 1979. – Vol. 15, N 6. – P. 1999–2008.

130. Baran E. Trudnosti w opiniowaniu następców uszchodzen kregostupa sryjnego w postępowaniu karnum / E. Baran // *Arch. Med. Sadow. Kryminol.* – 1989. – Vol. 38, N 4. – P. 218-222.

131. Baremer F. Traumatische Zwerchfellrupturen im unfallchirurgischen Krankengut / F. Baremer // *Akf. Traumatol.* – 1989. – Bd. 19, N 4. – S. 176-177.

132. Behera C. Decapitation with egg shelling of the skull in a road traffic accident: a case report / C. Behera, R. Rautji, T.D. Dogra // *Med Sci. Law.* – 2008. – Vol. 48, N 1. – P. 87-88.

133. Bell M.J. Low velocity vehicular injuries in children - "run-over" accidents / M.J. Bell, J.L. Ternberg, R.J. Bower // *Pediatrics*. – 1980. – Vol. 66, N 4. – P. 628-631.

134. Belser C. Evaluation of the 1SAS system after two years of practical experience in forensic police work / C. Belser, M. Ineichen, P. Pfefferli // *Forensic Sci. Int.* – 1996. – Vol. 82, N 1. – P. 53-58.

135. Biomechanical analysis of the pulmonary trauma by localized blunt force. Thoracic force deflection in pigs / M. Veyama, S. Saito, M. Mukaida, I. Ishiyama // *Jap.J. Leg. Med.* – 1990 – Vol. 43, N 2. – P. 148-154.

136. Blascko A. Beitrage zur abatomie der oberhaut / A. Blascko // *Archiv Mikr. Anat.* – 1987. – Bd. 30. – S. 495-528.

137. Bodziak W.J. Use of leuco crystal violet to enhance shoe prints in blood / W.J. Bodziak // *Forensic Sci. Int.* – 1996. – Vol. 82, N 1. – P. 45-52.

138. Bohm E. Tottreten. Medizin und Recht / E. Bohm, B.U. Schmidt – Berlin: Springer, 1986. – S. 118-135.

139. Bohm J.E. Zur Morphologie und Biomechanik der Trittverletzung / J.E. Bohm // *Beitr. Gerichtl. Med.* – 1987. – Bd. 45. – S. 319-329.

140. Briischweiler W. Photogrammetrische Vermessung morphologischer Befunde / W. Briischweiler, M. Braun, H.J. Fuchser // *Kompodium 4, Tagung Deutsche Gesellschaft Rechtsmedizin – Region Sud, Bern, Switzerland, 1995.* – S. 83–176.

141. Brinkmann B. Problems concerning pedestrians run over while in prone position / B. Brinkmann, G. Schwarz, E. Stichnoth // *Arch. Kriminol.* – 1985. – Vol. 175, N 5-6. – S. 137-144.

142. Campbell-Hewson G. Traumatic asphyxia in children / G. Campbell-Hewson, C.V. Egleston, A.R. Cope // *J.Accid.Emerg.Med.* – 1997. – Vol. 14, N 1. – P. 47-49.

143. Camps F.E. Gradwohl's legal medicine / F.E. Camps - 2nd ed. – Bristol: John Wright & Sons Ltd., 1968. – 296 p.

144. Carotid artery dissection secondary to seatbelt trauma: case report / K. Reddy, M. Furer, M. West, M. Hamonic // *J.Trauma.* – 1990. – Vol. 30, N 5. – P. 630-633.

145. Chin-sternum-heart syndrome type of injury observed in a pedestrian victim of car traffic accident / J. Furumiya, H. Nishimura, A. Nakanish, Y. Hashimoto // *Leg. Med. (Tokyo)*. – 2009. – Vol. 11, suppl. 1. – S. 553-554.

146. Deslandes S.F. Analysis of hospital morbidity by motor vehicle accidents in public hospitals in Rio de Janeiro, Brazil / S.F. Deslandes, C.M. Passos da Silva // *Rev. Saude Publica.* - 2000. – T. 34, N 4. – P. 367-372.

147. Die Kolon perforation nach. Stumpfe Bauchtrauma / R. Inderbitzi, R. Ruckert, I. Laube, H. Schwarz // *Schweiz. Med. Wschr.* – 1990. – Bd. 120, N 4. – S. 105-108.

148. Du Pasquier E. Evaluation and comparison of casting materials in forensic sciences: applications to tool marks at foot shoe impressions / E. Du Pasquier, P. Romanello, G. Pouilly // *Forensic Sci. Int.* – 1996. – Vol. 82, N 1. – P. 33-43.

149. Ebding T. Spurennachweis und Spurenrecherche. Das Spuren Recherche-System ISAS Pro / T. Ebding // *Kriminalistik.* – 1994. – Bd. 48. – S. 732-734.

150. Feist Ch. Rechnergestützte Bearbeitung von Schuhspuren. Das Schuhspuren-Archivierungs- und Retrievalsystem SCHARS / Ch. Feist, R. Knofel, G. Stanke // *Kriminalistik.* – 1997. – Bd. 51. – S. 659-664.

151. Geradts Z. The image-database REBEZO for shoeprints with developments on automatic classification of shoe outsole designs / Z. Geradts, J. Keijzer // *Forensic Sci. Int.* – 1996. – Vol. 82, N 1. – P. 21-31.

152. Gerling J. Todlicher Unfall beim American football / J. Gerling, O. Pribilla // *Dtsch. Z. Sportsmed.* – 1990. – Bd. 40, N 7. – S. 248-254.

153. Hargitai E. Grade III open fracture of the femoral diaphysis in a polytraumatized child / E. Hargitai, J. Kerner, Z. Barab // *Magy. Traumatol. Orthop. Helyreallito Seb.* – 1989. – Vol. 32, N 1. – P. 55-61.

154. Holbach M. Herzinfarkt als Folge eines Stumpfen Thoraxtraumas. Arbeits – med Sozialmed / M. Holbach // Präventivmed. – 1991. – Bd. 23, N 5. – S. 120-121.

155. Imajo T. Diffuse axonal injury: its mechanism in an assault case / T. Imajo // Am. J. Forensic Med. Pathol. – 1996. – Vol. 17, N 4. – P. 324-326.

156. Jeng S.F. Technical refinement in the management of circumferentially avulsed skin of the leg / S.F. Jeng, F.C. Wei // Plast. Reconstr. Surg. – 1997. – Vol. 100, N 6. - P. 1434-1441.

157. Kicking to death: forensic and criminological aspects / H. Strauch, I. Wirth, U. Taymoorian, G. Geserick // Forensic Sci. Int. – 2001. – Vol. 123, N 2-3. – P. 165-171.

158. Kinzel R. Erste Anwendererfahrungen mit dem System RolleiMetric MR 2 (First experiences with the Rollei Metric system MR 2. Original work in German) / R. Kinzel, G. Pomas // Der messungs ingenieur. – 1988. – N 1. – S. 62-67.

159. Krauland W. Zur Kenntnis der Schlagaderverletzungen am Hirngrund bei gedeckten stumpfen Gewalteinwirkungen / W. Krauland, R. Stogbauer // Beitr. Gerichtl. Med. – 1961. – Bd. 21. – S. 171-180.

160. Kurras G. Klassische Spuren — haben sie eine Zukunft? Schuhspuren und wie damit verfahren wird / G. Kurras, R. Schill, W. Marquardt // Kriminalistik. – 1991. – Bd. 45. – S. 194-197.

161. Langen R.P. Acute compartment syndrome in the thigh complicated by a pseudoaneurysm / R.P. Langen, R. Ruggieri // J. Bone J. Surg. Am. – 1989. – Vol. 71, N 5. – P. 762-763.

162. Liukkonen M. The role and duties of the shoeprint/toolmark examiner in forensic laboratories / M. Liukkonen, H. Majamaa, J. Virtanen // Forensic Sci. Int. – 1996. – Vol. 83, N 1. – P. 99-108.

163. Majamaa J.H. Survey of the conclusions drawn of similar footwear cases in various crime laboratories / J.H. Majamaa, A. Ytti // Forensic Sci. Int. – 1996. – Vol. 82, N 1. – P. 109-120.

164. Matching tire tracks on the head using forensic photogrammetry / M.J. Thali, M. Broun, W. Brüscheiler, R. Dirnhofer // *Forensic Sci. Int.* – 2000. – Vol. 113, N 1-3. – P. 281-287.

165. Maxeiner H. Extra- und intrakranielle Verletzungen von Hirnarterien als Mischhandlungsfolge / H. Maxeiner // *Z. Rechtsmed.* – 1990. – Bd. 102, N 2-3. – S. 191-198.

166. Maxeiner H. Neck injuries caused by being run over by a motor vehicle / H. Maxeiner, E. Ehrlich, C. Schyma // *J. Forensic Sci.* – 2000. – Vol. 45, N 1. – P. 31-35.

167. McKee T.R. Asymptomatic occult cervical spin fracture: case report and review of the literature / T.R. McKee, G. Tinkoff, M. Rhodes // *J. Trauma.* – 1991. – Vol. 30, N 5. – P. 623-626.

168. Metter D. Decollement as initial collision injury / D. Metter // *Z. Rechtsmed.* – 1980. – Bd. 85, N 3. – S. 211-219.

169. Meyer E. DNA-Typisierung an Hautepithelzellen von Schuhen: eine systematische Studie / E. Meyer, A. Klein // *Rechtsmedizin.* – 1998. – Vol. 8, suppl. 1. – A. 41.

170. Michalodimitrakis M. Massive pulmonary embolism by liver tissue / M. Michalodimitrakis, A. Tsatsakis // *Med. Sci. Law.* – 1998. – Vol. 38, N 1. – P. 85-87.

171. Mikkonen S. Use of footwear impressions in crime scene investigations assisted by computerized footwear collection system / S. Mikkonen, V. Suominen, P. Heinonen // *Forensic Sci. Int.* – 1996. – Vol. 82, N 1. – P. 67-79.

172. Miltner E. A cerebri anterior und media links nach Tritten gegen den Kopf / E. Miltner, H.P. Schmitt // *Z. Rechtsmedizin.* – 1991. – Bd. 104, N 1. – S. 59-62.

173. Misliwetz J. Tod infolge Mißhandlung (durch Faustschläge und Fußtritte) / J. Misliwetz, W. Denk // *Z. Rechtsmedizin.* – 1992. – Bd. 105, N 3. – S. 19-23.

174. Morentin B. Massive pulmonary embolization by cerebral tissue after head trauma in an adult male / B. Morentin, B. Biritxinaga // *Am. J. Forensic Med. Pathol.* – 2006. – Vol. 27, N 3. – P. 268-270.

175. Mosheiff R. The "crushed open pelvis" in children / R. Mosheiff // *Injury.* - 1999. – Vol. 30, suppl. 2. – B. 14-18.

176. Mueller B. *Gerichtliche Medizin* / B. Mueller – 2. Aufl.- Berlin; Heidelberg; New York, 1975. – T. 1. – S. 116-121.

177. Murphy G.K. "Beaten to death". An autopsy series of homicidal blunt force injuries / G.K. Murphy // *Am. J. Forensic Med. Pathol.* – 1991. – Vol. 12, N 2. – P. 98-101.

178. Nack P. Trauma und Herzinfarkt / P. Nack // *Z. klin. Med.* – 1992. – Bd. 45, N 12. – S. 1100-1102.

179. Naitow M. Problems regarding the examination in forensic medicine / M. Naitow // *Jar. J. leg. Med.* – 1989. – Vol. 43, N 5. – P. 361-376.

180. Pattern, severity and actiology of injuries in victims of assault / J.P. Shepherd, M. Shapland, N.X. Pearce, C. Scully // *J. Ray. Soc. Med.* – 1990. – Vol. 83, N 2. – P. 75-78.

181. Perper J.A. The skin as a repository and masker of evidence / J.A. Perper, D.J. Menges // *Am. J. Forensic. Med. Pathol.* – 1990. – Vol. 11, N 1. – P. 56-62.

182. Photogrammetrische Auswertung von Haut- und Weichteil-wunden sowie Knochenverletzungen zur Bestimmung des Tatwerkzeuges; grundlegende Aspekte / W. Brueschweiler, M. Braun, R. Dirnhofer, M.J. Thali. // *Rechtsmedizin.* – 1997. – N 7. – S. 1976-1983.

183. Pianosi G. Fatal occupational accidents in Lombardy / G. Pianosi // *Med. Law.* – 1995. – Vol. 86, N 6. – P. 534-541.

184. Pomaska J. RolleiMetric: ein Systemkonzept für photogrammetrische Ingenieur Anwendungen / J. Pomaska // *Z. Photogrammetrie Fernerkundung.* – 1988. – N 6. – S. 134-141.

185. Reh H. Zur Traumatologie des Tottretens / H. Reh, G. Weiler // Beitr. Gerichtl. Med. – 1975. – Bd. 33. – S. 148-153.

186. Reiche H. Neues zu Schuhspuren. Vergleich zweier Methoden zur Sicherung und Auswertung von Schuhspuren / H. Reiche // Kriminalistik. – 1992. – Bd. 46. – S. 399-402.

187. Reimann W. Vademecum Gerichtsmedizin / W. Reimann, O. Prokop – Berlin, 1973. – S.130-143.

188. Rodowits A. Einsatz der Computertomographie zur Diagnostik von Traumen im Kopf – Gesichtsbereich / A. Rodowits // Z. Militärmed. – 1990. – Bd. 31, N 2. – S. 75-78.

189. Rupture of the diaphragm caused by blunt trauma / P.L.O. Broos, P.M. Rommens, J.N. Carlier [et al.] // Unfallchirurg. – 1989. – Vol. 92. – P. 419-423.

190. Sawauchi S. Crushing head injuries: report of six cases / S. Sawauchi, K. Yuhki, T. Abe // No Shinkei Geka. – 1999. – Vol. 27, N 6. – P. 557-561.

191. Schmidt B. Blunt liver trauma in children / B. Schmidt, G. Schimpl, M.E. Hollwarth // Pediatr. Surg. Int. – 2004. – Vol. 20, N 11-12. – P. 846-850.

192. Schmidt U. Reconstructive significance of stretch mark tears of the skin / U. Schmidt, M. Bohnert, S. Pollak // Arch. Kriminol. – 2000. – Vol. 206, N 3-4. – P. 88-95.

193. Schonle Ch. Traumatologia der Segelverletzungen / Ch. Schonle // Akt. Traumatol. – 1989. – Bd. 19, N 3. – S. 116-120.

194. Schrader G. Wunde und Werkzeug. Todliche Schadelverletzung durch FuBtritte / G. Schrader // Arch. Kriminol. – 1933. – Bd. 92. – S. 229-231.

195. Sent Th. Nierenruptur als Folge eines Flankentraumas beim Fußballspiel eine Kasuistik / Th. Sent, W. Hohbein // Med. Sport. – 1991. – Bd. 29, N 8. – S. 241-243.

196. Suzuki T. Tyre tread marks on the body without internal injuries / T. Suzuki, R. Sato // Int. J. Legal Med. – 1992. – Vol. 104, N 6. – P. 355-356.

197. Teresinski G. Pelvis and hip joint injuries as a reconstructive factors in car-to-pedestrian accidents / G. Teresinski, R. Madro // *Forensic Sci Int.* – 2001. – Vol. 124, N 1. – P. 68-73.

198. Traumatismes hepaticues. Attitude therapeutique. Analyse de 140 cas et revue de la literature pentique / G. Menth, R. Pretre, O. Huber [et al.] // *Sem. Hop.* – 1990. – T. 65, N 14. – P. 867-874.

199. Verletzungen der grossen hirnersorgenden Arterien / A. Laske, E. Bauer, L. von Segeweer [et al.] // *Schweiz. Med. Wschr.* – 1990. – Bd. 120, N 29. – S. 1050-1055.

200. Vock R. Isolierte Gastrointestinalverletzungen durch körperliche Mißhandlung / R.Vock, B. Schellmann, G. Schaidt // *Z. Rechtsmed.* – 1980. – Bd. 84, N 2. – S. 155-159.

201. Von Oppell U.O. Cardiac rupture caused by blunt trauma as well as false angiographic aortic rupture: a case report / U.O. Von Oppell, T.T.Dunn, C.M.De Groot // *Afrmed. J.* – 1990. – Vol. 74, N 10. – P. 19-20.

202. Was the pedestrian hit in an erect position before being run over? / B. Karger, K. Teige, M. Fuchs, B. Brinkmann // *Forensic Sci. Int.* – 2001. – Vol. 119, N 2. – P. 217-220.

203. Wester-Ebbinghaus W. Btindeltriangulation mit gemeinsamer Ausgleichung photogrammetrischer und geodatischer Beobachtungen (Bundel triangulation with common evaluation of photogrammetric and geodatic observations: original work in German.) / W. Wester-Ebbinghaus // *Z. Vermessungswesen.* – 1985. – Bd. 110. – S. 101 –111.

204. Wirth I. Rechtsmedizin / I. Wirth, H. Strauch – Heidelberg: Kriminalistik Verlag, 2000. – 198 s.

205. Yamanouchi H. Medicolegal and compensation scientific approach to automobile accident / H. Yamanouchi // *Nihon Hoigaku Zasshi.* – 2002. – Vol. 56, N 2-3. – P. 236-247.

206. Zugibe F.T. Identification of a killer by a definitive sneaker pattern and his beating instruments by their distinctive patterns / F.T. Zugibe, J. Costello, M. Breithaupt // J. Forensic Sci. – 1996. – Vol. 41, N 2. – P. 310-313.

207. Zur Morphologie und Phanomenologie des Tottretens / V.Henn, E. Lignitz, K.P. Philipp, K. Püschel // Arch. Kriminol. – 2000. – Bd. 205, N 3-4. – S.65-74.

208. Zur Phaenomenologie des Tretens und Tottretens / H.Grass, B. Madea, P. Schmidt, F. Glenewinkel // Arch. Kriminol. – 1996. - Bd. 198, N 3-4. – S. 73-78.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

Рис. П.2.1. Общий вид демисезонного мужского ботинка отечественного производства.



Рис. П.2.2. Носковая часть демисезонного мужского ботинка.



Рис. П.2.3. Общий вид зимнего мужского ботинка импортного производства.



Рис. П.2.4. Носковая часть зимнего мужского ботинка.



Рис. П.2.5. Общий вид демисезонной женской туфли импортного производства.



Рис. П.2.6. Носковая часть демисезонной женской туфли.



Рис. П.2.7. Общий вид зимнего женского полусапожка отечественного производства.

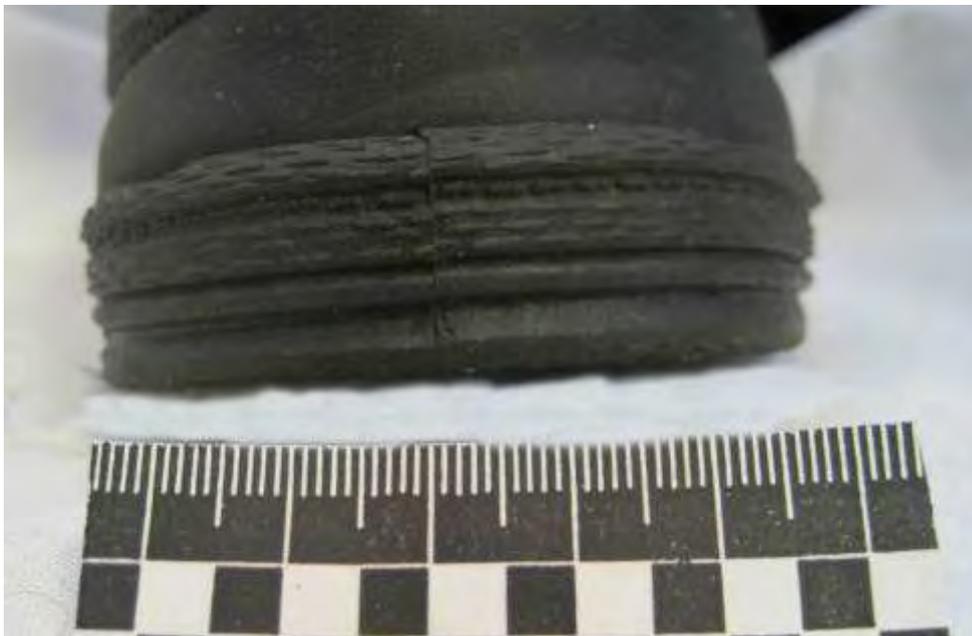


Рис. П.2.8. Носковая часть зимнего женского полусапожка.



Рис. П.2.9. Общий вид автомобильной шины отечественного производства легкового автомобиля со стороны боковой поверхности.



Рис. П.2.10. Общий вид той же шины со стороны протектора.



Рис. П.2.11. Общий вид автомобильной шины импортного производства легкового автомобиля со стороны боковой поверхности.



Рис. П.2.12. Общий вид той же шины со стороны протектора.



Рис. П.2.13. Общий вид автомобильной шины отечественного производства грузового автомобиля с боковой поверхности.



Рис. П.2.14. Общий вид той же шины со стороны протектора.



Рис. П. 2.15. Общий вид автомобильной шины импортного производства грузового автомобиля с боковой поверхности.



Рис. П.2.16. Общий вид той же шины со стороны протектора.

# **СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ И СЛЕДОВ, ПРИЧИНЕННЫХ ПРЕДМЕТАМИ С РЕЗИНОВОЙ СЛЕДООБРАЗУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ**

## **Методические рекомендации**

(Утверждены и изданы в Российском центре  
судебно-медицинских экспертиз МЗ РФ. – М., 2012)

Судебно-медицинская экспертиза повреждений и следов, причиненных различными тупыми предметами с резиновой слепообразующей поверхностью, вызывает определенные сложности у судебно-медицинских экспертов, связанные с идентификацией этих предметов. Предлагаемые методические рекомендации расширяют диагностические возможности практической работы судебно-медицинских экспертов медико-криминалистических отделений бюро судебно-медицинской экспертизы.

Методические рекомендации включают в себя изучение морфологических особенностей повреждений, стереомикроскопию, в том числе с целью обнаружения и микрометрирования частиц резиновой слепообразующей поверхности орудий травмы в зонах следов и повреждений, а также спектральные исследования, которые позволяют провести дифференциальную диагностику вида автотранспортного средства (грузовое, легковое) и направления его движения при перекатывании через тело пострадавшего. Гистологические исследования также позволяют дифференцировать массу автомобиля, совершившего перекатывание, по объему повреждений кожи.

Для данных методических рекомендаций достаточно стандартного оснащения Бюро судебно-медицинской экспертизы, где предполагается оборудование для спектральных исследований («Спектроскан», кварцевый спектрограф «ИСП-30» или их аналоги), стереомикроскоп с масштабной сеткой и типовое оборудование гистологической лаборатории.



## АЛГОРИТМ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И СЛЕДОВ, ПРИЧИНЕННЫХ ПРЕДМЕТАМИ С РЕЗИНОВОЙ СЛЕДООБРАЗУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

**1. Объекты исследований и их подготовка.** Объектами исследований в медико-криминалистическом отделении служат биологические ткани (кожные лоскуты) с повреждениями от тупых предметов с резиновой следообразующей поверхностью, которые изымают в ходе исследования трупа или хирургической операции, одежда потерпевших, предполагаемые орудия (предметы) травмы.

При подозрении на причинение повреждений тупыми предметами с резиновой следообразующей поверхностью необходимо подвергать исследованию самый верхний слой одежды (первую преграду) даже при отсутствии на ней видимых следов повреждений. Определение расположения малозаметного следа-повреждения на одежде проводится посредством сопоставления его с локализацией повреждений на теле пострадавшего. Предметы (орудия) травмы (если таковые представлены правоохранными органами) должны быть упакованы в чистую полиэтиленовую пленку. Такими орудиями могут быть палки резиновые, различные модели обуви с резиновой подошвой, колеса автотранспортных средств. С целью дальнейших идентификационных исследований (по согласованию со следователем) из цилиндрической части палок, носковой части подошв обуви и беговой поверхности колес автотранспортных средств бритвой, не бывшей в употреблении, вырезают фрагменты резины размерами в пределах 1,0x1,0x0,5 см. Предметы одежды с повреждениями и следами-наложениями до поступления на медико-криминалистическое исследование должны быть хорошо высушены при комнатной температуре, после чего каждый предмет должен быть упакован отдельно в чистую полимерную пленку. После исследования указанных вещественных доказательств традиционными методами, повреждения и следы на них вырезаются отступая по 5,0 см от их границ для дальнейших спектральных исследований. При наличии следа

протектора колеса автотранспортного средства следует вырезать фрагменты ткани из противоположных концов и средней части следа не менее 10,0 см длиной с соответствующей маркировкой.

При наличии повреждений и следов на трупе иссекают кожные лоскуты с ранами, ссадинами, кровоподтеками, следами-наложениями, отступя от краев повреждений и наложений инородных веществ не менее 3,0 см. Затем их фиксируют на картоне с маркировкой и упаковывают в полиэтиленовую пленку. Обязательным является иссечение контрольных кожных лоскутов от трупа из областей, не имевших контакта с повреждающим предметом, а так же контрольных образцов тканей одежды, не имеющих видимых загрязнений посторонними веществами. Следует максимально осторожно обращаться с объектами, чтобы не утратить возможно имеющиеся в областях следов-повреждений и следов-наложений инородные микрочастицы резины, что скажется на результатах дальнейших исследований. В связи с вышеуказанным, не следует упаковывать объекты в гигроскопичные материалы, подвергать их стирке, фиксации (формалином и т. д.), контакту с металлическими предметами, что позволит избежать привнесения в области повреждений и следов посторонних химических элементов, повысит объективность и надежность результатов исследований.

Кожные лоскуты от трупов, изъятые из областей перекатывания колес подвергаются стандартной подготовке для гистологических исследований. Срезы окрашивают гематоксилин-эозином, по Ван Гизон (для выявления коллагеновых волокон) и фукселином (на эластические волокна).

**2. Медико-криминалистические исследования объектов традиционными методами.** При визуальном и измерительном исследовании производят описание и измерение следов и повреждений на биологических и небιологических объектах. Так, повреждений одежды при ударах палками резиновыми или ногой, обувой в различные модели обуви, как правило, не встречается. При перекатывании тканей одежды колесами автотранспортных средств в редких случаях отмечаются линейные или приближающиеся к ним по

форме повреждения с неровными краями и разволоknёнными, выступающими краевыми нитями системы ткани. Длинники этих повреждений обычно располагаются перпендикулярно направлению движения колеса.

Следы-наложения от воздействия предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью на тканях белого цвета обычно носят характер наслоений серого инородного вещества различной интенсивности иногда с четкими, иногда с расплывчатыми, плохо различимыми границами. Форма и размеры таких следов могут различаться в зависимости от характера и особенностей слеодообразующей поверхности предмета травмы. Следы-наложения от ударов палками резиновыми, как правило, имеют полосовидную форму размерами от 34x10 мм до 85x9 мм. Следы-наложения от ударов носковой частью различных моделей мужской и женской обуви военного и бытового фасонов, как правило имеют вид одной трёх параллельных друг другу полос шириной от 1 до 9 мм, длиной от 20 до 34 мм с расстоянием между ними до 25 мм, либо представлены наложениями инородного вещества на участках дугообразной формы размерами от 11x48 мм до 62x12 мм с достаточно четкими границами. В части случаев форма и размеры следов-наложений отображают индивидуальные особенности носковой части подошвы: наличие и количество рантов, П-образную или закругленную форму, характер рифления подошвы и т.д. Следы-наложения от перекаtywания колес автотранспортных средств в большинстве случаев представлены в виде рисунка, частично отображающего элементы протектора шины, а так же в виде полос шириной от 13,0 до 18,0 см или отдельных штрихов с нечеткими границами. На тканях черного цвета следы от воздействия предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью практически не различимы. В части случаев могут определяться участки вдавления ткани полосовидной, дугообразной формы, а так же участки, частично отображающие рисунок протектора шины.

На теле пострадавших при нанесении ударов палками резиновыми образуются повреждения в виде одного или двух параллельно расположенных кровоподтеков, чаще полосовидной формы. При ударах обутой ногой могут

определяться повреждения в виде кровоподтеков, ссадин, ушибленных ран. Форма этих повреждений разнообразная и в достаточно редких случаях отображает особенности подошвы носковой части обуви. При перекатывании колесом автомобильного транспорта возможны повреждения на коже в виде кровоподтеков, ссадин и ушибленных ран, в той или иной степени отображающих рисунок протектора шины. На стороне накатывания колеса возможна отслойка кожи иногда с размождением мышц. Следует отметить, что при экспериментальных перекатываниях колесами автотранспортных средств повреждений кожи трупов, за исключением следов-вдавливаний, не отмечалось.

При стереомикроморфоскопическом исследовании небиологических объектов с применением микроскопа МБС-10 при различных увеличениях во всех случаях от воздействия вышеуказанных предметов отмечалась примятость ткани, спрессованность нитей ее системы, иногда увеличение промежутков между нитями, спутанность волокон. При наличии повреждений, они носили все признаки разрывов, возникших от перерастяжения ткани. В области повреждений и следов отмечались наложения инородного вещества серого цвета, различной интенсивности. В ряде случаев в зонах следов и повреждений на тканях одежды отмечались инородные микрочастицы различных форм с неровными краями, иногда гладкой, иногда бугристой поверхностью. Частицы были не прозрачными, черного цвета, эластической консистенции. При помещении их в концентрированную кислоту (серная, соляная, уксусная), они набухают и вспучиваются. Размеры частиц, измеренные с помощью масштабной сетки стереомикроскопа «МССО» составили от 0,04x0,03x0,001 мм до 0,9x0,6x0,3 мм. Условно их можно разделить на «крупные» (размер этих частиц составляет более 0,1x0,5x0,2 мм) и «мелкие», размеры которых не достигают вышеуказанных параметров. Обнаруженные частицы следует изымать путем стряхивания или с помощью препаровальной иглы, концентрировать их на ограниченном участке предметного стекла для дальнейших исследований, после чего частицы исследуются спектральными методами. На кожных лоскутах от трупов так же определялись участки

наложений инородного вещества серого цвета и в некоторых случаях мельчайшие инородные микрочастицы черного цвета.

В отдельных случаях при исследовании ткани одежды темного цвета в зонах воздействия предмета с резиновой следообразующей поверхностью в инфракрасной области спектра визуализировались участки, поглощающие ИКА-лучи по форме сходные со следами на светлых тканях.

Исследование следов-наложений на биологических и небιологических объектах в рентгеновских и ультрафиолетовых лучах не эффективны, поскольку не выявляют инородных микрочастиц иной плотности (чем объект) и не наблюдается люминесценция инородного вещества.

Контактно-диффузионные методы выявления металлов в областях следов и повреждений так же не эффективны и затрудняют дальнейшие исследования.

В связи с вышеуказанным, применение рентгеновских, люминесцентных и контактно-диффузионных методов исследования при производстве данных экспертиз нецелесообразно.

**3. Исследование объектов спектральными методами.** С целью установления элементного (химического) состава следообразующей поверхности орудия (предмета) травмы и привнесенных в зоны повреждений и следов химических элементов необходимо проведение спектральных исследований: а) методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА), б) методом эмиссионного спектрального анализа (ЭСА).

Методика определения привнесенных химических элементов в зонах повреждений при различных видах травм с использованием метода РСФА регламентирована в документе М-049-с/98 и аттестована ГП «ВНИМ им. Менделеева». Свидетельство (сертификат) № 2420/71-98 от 29.04.98г. Исследованию методом РСФА следует подвергать как поверхность следа-повреждения, так и зольный остаток объекта.

Методика проведения эмиссионного спектрального анализа в судебно-медицинской экспертизе изложена в практическом руководстве Г.Н.Назарова и Т.Ф.Макаренко (1994).

Качественный химический состав резиновой слеодообразующей поверхности различных предметов травмы, установленный указанными выше спектральными методами исследований представлен в табл. 1.

Результаты проведенных исследований показывают сходство элементного состава образцов резины всех изученных объектов, который представлен цинком с примесями железа, кальция, кремния, магния, марганца и алюминия. Отличительной особенностью образцов резины палок «ПР-73» и «ПР90», а также подошв военных и специальных образцов обуви является наличие в них также никеля.

При исследовании инородных микрочастиц, изъятых из областей повреждений и следов на биологических и небиологических объектах спектральными методами установлен их элементный (химический) состав, представленный цинком, железом, магнием, марганцем, кальцием, кремнием и алюминием.

Как показали экспериментальные и экспертные исследования, даже при длительном сроке хранения одежды (не менее 6-ти месяцев от причинения повреждений, при отсутствии ее стирки) следы от воздействия тупых предметов, изготовленных из резины, сохраняют свои макро- и микроморфологические особенности, а так же химический состав и, следовательно, пригодны для исследований вышеуказанными методами.

В случаях причинения повреждений биологическим объектам через хлопчатобумажные и синтетические ткани достоверно повышенного содержания химических элементов в областях взаимодействия с орудием травмы по отношению к контрольным образцам методом РСФА не устанавливается. Лишь в единичных случаях повышенное содержание элементов, свойственных составу резины подошвы обуви или автошины может быть установлено методом ЭСА, в связи с чем целесообразно исследовать первую преграду (ткань одежды), а не кожные покровы пострадавших.

### Качественный состав образцов резины изучаемых предметов травмы

| Объект исследования   | Химические элементы |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|   | Zn                  | Fe | Ni | Ca | Si | Mg | Mn | Al |
| Образец резины палки «ПР-73»  | +                   | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины палки «ПР-90»  | +                   | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины подошвы сапога<br>военного фасона  | +                   | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины подошвы ботинка<br>сотрудника МВД  | +                   | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины подошвы<br>демисезонного мужского ботинка<br>отечественного производства | +                   | +  | -  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины подошвы зимнего<br>мужского ботинка импортного<br>производства           | +                   | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины подошвы<br>демисезонной женской туфли<br>импортного производства         | +                   | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины подошвы зимнего<br>женского сапога отечественного<br>производства        | +                   | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины колеса отечеств.<br>производства легкового автомобиля                    | +                   | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины колеса импортного<br>производства легкового автомобиля                   | +                   | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины колеса отечеств.<br>производства грузового автомобиля                    | +                   | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| Образец резины колеса импортного<br>производства грузового автомобиля                   | +                   | +  | -  | +  | +  | +  | +  | +  |

#### 4. Вычисление специальных коэффициентов. Для дифференциальной

диагностики массы автотранспортного средства (грузовое, легковое), а так же установления направления движения колеса при перекаtywании через ткани одежды и кожные покровы человека необходимо вычислять специальные коэффициенты.

Пример расчета коэффициента.

При обработке результатов ЭСА вычисляются значения доверительных интервалов для различных химических элементов. Методика вычисления доверительных интервалов приведена в учебном пособии О.Н. Кассандровой и В.В. Лебедевой «Обработка результатов наблюдений» (1990).

Пример расчета значений доверительных интервалов приведен в табл. 2.

Таблица 2

### Значения доверительных интервалов

| Объект исследования                     | Химические элементы |           |           |           |           |           |
|---|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | Fe                  | Si        | Mg        | Al        | Mn        | Ca        |
| Фрагмент х/б ткани со следом протектора | 1,86±0,19           | 1,45±0,04 | 2,28±0,3  | 1,31±0,20 | 0,95±0,05 | 1,04±0,03 |
| Контроль ткани                          | 0,74±0,02           | 0,80±0,08 | 0,90±0,09 | 0,62±0,08 | 0,51±0,1  | 0,55±0,08 |

Значение коэффициента является отношением количественного содержания какого-либо химического элемента в пробе со следом (повреждением) за вычетом погрешности измерения к содержанию этого же химического элемента в контрольной пробе со сложением погрешности измерения.

Пример расчета коэффициента для железа:

$$K_{\text{Fe}} = \frac{1,86 - 0,19}{0,74 + 0,02} = \frac{1,67}{0,76} = 2,2 \pm 0,1;$$

При исследовании нескольких фрагментов одного и того же следа

(повреждения) показатель значения коэффициента вычисляется путем среднего арифметического показателей коэффициентов каждого фрагмента.

При перекачивании колесами отечественного и импортного производства легкового автотранспорта в эксперименте после статистической обработки вычислены показатели усредненных значений коэффициентов для биологических и небологических объектов, которые представлены в табл. 3.

По указанной выше методике вычисляются и дифференциально-диагностические коэффициенты искомых химических элементов в противоположных концах следов протекторов колес на объектах.

Таблица 3

**Усредненные значения коэффициентов для различных химических элементов при перекачивании колесами легкового автомобиля**

| Объект исследования                  | Цифровые значения коэффициентов для различных химических элементов |          |          |          |          |          |
|--------------------------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                      | Fe   | Al       | Ca       | Mg       | Si       | Mn       |
| Кожные покровы трупов                | 1,5±0,07   | 1,3±0,04 | –        | –        | 1,4±0,06 | 1,0±0,01 |
| Хлопчатобумажные ткани белого цвета  | 2,5±0,1  | 1,8±0,09 | 1,0±0,02 | 1,3±0,02 | –        | –        |
| Хлопчатобумажные ткани черного цвета | 1,2±0,05   | 0,7±0,01 | –        | 0,6±0,01 | –        | 1,3±0,03 |

**5. Гистологические исследования кожи от трупов.** Гистологическими исследованиями кожных лоскутов от трупов при перекачивании колесами автотранспортных средств различной массы выявляются различные структурные изменения кожи.

При перекачивании **легкового** автомобиля:

– значительное увеличение высоты и уменьшение толщины гребешков кожи (в отличие от нормы), вытягивание сочетается с наибольшим наклоном

гребешков, наиболее выраженном при перекачивании колеса легкового автомобиля;

- образование небольших локальных разрывов эластических волокон и растяжения коллагеновых волокон в сетчатом слое дермы вблизи его границы с сосочковым слоем со смещением и расслоением участков сосочкового слоя относительно сетчатого;

- наименьшее число микроразрывов эластических волокон в сетчатом слое дермы с образованием небольших продольных щелей коллагеновых волокон.

При перекачивании колеса **негружёного** грузового автомобиля:

- уменьшение высоты и отсутствие значительных изменений ширины гребешков кожи;

- образование грубых разрывов сети коллагеновых и эластических волокон вблизи наружной поверхности сетчатого слоя дермы с образованием протяженных и широких продольных щелей, наличием перемычек между ними из небольших пучков коллагеновых волокон, свидетельствующих о горизонтальном смещении эпидермиса с сосочковым слоем относительно основной части сетчатого слоя дермы;

- наличие отдельных грубых дефектов средней и глубокой частей сетчатого слоя дермы в виде разрыва волокон и расхождения краев дефекта;

- многочисленные микроразрывы эластических волокон в сетчатом слое дермы с образованием небольших продольных щелей коллагеновых волокон, чередующиеся с участками компрессионно сближенных волокон.

При перекачивании колеса **груженого** грузового автомобиля:

- увеличение высоты и отсутствие значительных изменений ширины гребешков кожи;

- образование многочисленных грубых разрывов волокон в глубокой части дермы с образованием протяженных и широких преимущественно продольных щелей, наличием перемычек между ними из небольших пучков коллагеновых волокон, свидетельствующих о горизонтальном смещении

эпидермиса и основной части дермы относительно глубокой части сетчатого слоя и подкожной жировой клетчатки;

– многочисленные, преимущественно небольшие, разрывы эластических волокон в сетчатом слое дермы с разволокнением и горизонтальным смещением коллагеновых волокон, образованием небольших продольных щелей в поверхностной и средней части этого слоя, чередующиеся с участками компрессионно сближенных волокон.

**6. Интерпретация результатов исследований.** Судебно-медицинская диагностика повреждений на теле и одежде пострадавших, причиненных предметами с резиновой слеодообразующей поверхностью должна основываться на комплексе всех полученных в ходе медико-криминалистических исследований данных, включающих макро- и микроморфологические особенности следов-повреждений и следов-наложений с учетом объема и характера повреждений, установленных при экспертизе трупа или потерпевшего.

Основанием для экспертного вывода о возможности причинения повреждения предметов с резиновой слеодообразующей поверхностью может служить сходство качественного состава привнесенных в зону повреждений и следов маркирующих химических элементов, свойственных для состава резины, установленное спектральными методами (РСФА и ЭСА). Полученные результаты должны подвергаться математико-статистическому анализу с использованием компьютерных программ («SR 303-USB» и др.): средние арифметические, средние квадратичные отклонения, стандартные ошибки среднего, сравнительный анализ независимых и попарно связанных совокупностей числовых данных. Границы доверительных интервалов, а так же уровни значимости статистической достоверности полученных данных должны рассчитываться при помощи критерия Стьюдента (Т) ( $p < 0,05$ ).

Если в результате спектральных исследований получено статистически достоверно повышенное, по отношению к контролю, содержание в зонах повреждений и следов цинка, железа, магния, кальция, кремния, марганца,

алюминия, а в некоторых случаях и никеля, либо качественный состав инородных микрочастиц, обнаруженных и изъятых из зон этих следов представлен указанными выше химическими элементами, то есть основание утверждать, что повреждения причинены от воздействия какого-либо предмета с резиновой следообразующей поверхностью. По форме, размерам и особенностям визуально различимых следов в ряде случаев возможно конкретизировать предмет с резиновой следообразующей поверхностью. В случаях, когда числовые значения коэффициентов химических элементов, обнаруженных в зоне следа протектора при перекатывании колеса автотранспортного средства через тело пострадавшего достоверно превышают таковые, указанные в таблице 3 (на 0,15 и более при величине погрешности измерений  $< 0,09$ ), это свидетельствует о перекатывании колеса грузового автомобиля. В случаях, когда числовые значения коэффициентов химических элементов в зоне у одного из концов следа протектора достоверно превышают таковые в зоне у другого конца, это свидетельствует о направлении движения колеса автотранспортного средства.

Кроме того, данные о размерах и количестве обнаруженных микрочастиц резины в части случаев позволяют судить об особенностях следообразующей поверхности предмета травмы (наличие или отсутствие износа), а также определить область накатывания и скатывания колеса автотранспортного средства, что является существенным дополнительным дифференциально-диагностическим признаком, характеризующим как рельеф следообразующей поверхности, так и направление движения колеса автотранспортного средства. Результаты сравнительного исследования показали, что в зонах следов от воздействия обуви на резиновой подошве с признаками износа отмечается наличие 3-х и более частиц, среди которых выявляются «крупные», тогда как в следах от воздействия подошв без признаков износа следообразующей поверхности микрочастицы резины либо совсем отсутствуют, либо обнаруживается 1-2 «мелких» частицы. В зонах следов от перекатывания колесами автотранспортных средств с признаками износа следообразующей

поверхности отмечается значительное количество (свыше 14-и) микрочастиц резины, среди которых выявляются «крупные» частицы. В области перекатывания автошинами без признаков износа резины количество микрочастиц не превышает 10-и, причем «крупные» микрочастицы практически не обнаруживаются. В областях накатывания колес количество частиц значительно (в 2 и более раз) превышает таковое в областях скатывания колес.

Выраженность изменений кожи при гистологических исследованиях статистически значимо ( $p < 0,05$ ) зависит от воздействовавшей силы (минимальна при перекатывании колесом легкового автомобиля и максимальна при перекатывании загруженного грузового автомобиля), что позволяет использовать данные признаки при дифференциально-диагностических исследованиях с целью установления массы автотранспортного средства.

При интерпретации результатов исследований следует учитывать влияние дорожного покрытия. Так, если в зонах следов и повреждений имеется наличие инородных микрочастиц, похожих на грунт или песок, то повышенное содержание в этих зонах элементов кальция и кремния следует трактовать как имеющее относительное значение.

## **ПРИМЕРЫ ЭКСПЕРТНЫХ ВЫВОДОВ**

### **Пример 1.**

На задней поверхности левой половины брюк гр-на К., соответственно локализации полосовидного кровоподтека на задней поверхности правого бедра, обнаружен след-наложение инородного вещества серого цвета.

Морфологические признаки следа-наложения (полосовидная форма участка наложения с относительно ровными краями, его размеры - 51x9 мм, спрессованность, примятость ткани при стереомикроскопическом исследовании) свидетельствуют, что данное повреждение могло быть причинено от удара каким-либо твердым тупым предметом с удлиненной (цилиндрической) следообразующей поверхностью.

Обнаружение в области следа на брюках повышенного, относительно

контрольного образца ткани, содержания металлов - железа, цинка, никеля и кальция при рентгенофлуоресцентном анализе - свидетельствует о возможности причинения его ударом палкой резиновой (изделие «ПР-73», «ПР-90»).

О сходстве химического состава указанных выше изделий с химическим составом обнаруженного на брюках следа-наложения свидетельствуют имеющиеся литературные данные (либо результаты сравнительного исследования экспериментальных повреждений - в случае предоставления эксперту орудия травмы).

### **Пример 2.**

На кожном лоскуте из лобной области головы трупа гр-на М. обнаружена ушибленная рана. Морфологические признаки повреждения (дугобразная форма, относительно ровный нижний край, размеры - 41x5 мм) свидетельствуют, что данное повреждение могло быть причинено каким-либо твердым тупым предметом с ограниченной следообразующей поверхностью.

Обнаружение в области повреждения повышенного, по отношению к контрольному участку кожи головы трупа, содержания металлов - железа, цинка, магния, марганца, кремния и алюминия (при эмиссионном спектральном анализе) не исключает возможность причинения данного повреждения от удара носковой частью стопы, обутой в плотную обувь на резиновой подошве. Этот вывод подтверждает сходство качественного состава химических элементов, обнаруженных в области повреждения на коже головы с химическим составом образца резиновой подошвы, представленной на экспертизу обуви подозреваемого Б.

### **Пример 3.**

В средней части спинки хлопчатобумажной куртки, соответственно локализации глубокого массивного кровоизлияния в мышцы спины трупа, обнаружены следы-наложения инородного вещества серого цвета неопределенной формы на полосовидном участке размерами 18 x 35 см.

Обнаружение с помощью спектральных методов исследования (РСФА и ЭСА) в средней части следа повышенного, по отношению к контролю, содержания цинка, железа, магния, кальция, кремния, марганца и алюминия свидетельствует о возникновении данного следа от перекатывания колесом автотранспортного средства, на что указывает сходство качественного состава привнесенных в зону повреждения химических элементов с составом резины автошины. Этот вывод подтверждается также морфологическими признаками следа, характером повреждений, установленных при экспертизе трупа, а также качественным химическим составом «мелких» инородных микрочастиц черного цвета в количестве 5-и, обнаруженных и изъятых из области следа-повреждения, характерным для состава резины.

Вычисленные цифровые значения коэффициентов химических элементов в средней части следа ( $K_{Fe} - 4,8$ ;  $K_{Mg} - 2,6$ ;  $K_{Mn} - 3,1$ ;  $K_{Al} - 2,4$ ) свидетельствуют о перекатывании колесом грузового автомобиля.

При гистологическом исследовании кожи задней поверхности грудной клетки потерпевшего в соответствии с локализацией следов-наложений на куртке, обнаружены уменьшение высоты и отсутствие изменений ширины гребешков кожи, наличие отдельных разрывов сети коллагеновых и эластических волокон вблизи наружной поверхности сетчатого слоя дермы, наличие отдельных дефектов средней и глубокой частей сетчатого слоя дермы и многочисленных разрывов эластических волокон сетчатого слоя дермы.

Указанные изменения кожи также свидетельствуют в пользу перекатывания тела пострадавшего колесом грузового (более вероятно, негруженого) автотранспортного средства. Достоверно повышенное значение указанных коэффициентов на участке у левого конца следа, по сравнению с участком у его правого конца, свидетельствует, что направление движения колеса было слева направо. Количество и размеры обнаруженных в зоне следа протектора микрочастиц резины может свидетельствовать об отсутствии признаков износа следообразующей поверхности автошины.

**СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ  
ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Сашко С.Ю. О возможности обнаружения следа обуви на одежде через длительный срок после происшествия (случай из практики) / С.Ю. Сашко, М.И. Круть // Теория и практика судебной медицины : Труды Петербургского общества судебных медиков. – СПб., 2002. – Вып. 6. – С. 132-133.
2. Сашко С.Ю. Судебно-медицинская диагностика следов протектора автомобиля на тканях одежды спектральными методами /С.Ю. Сашко, М.И. Круть, Т.В. Лебедева // Теория и практика судебной медицины: Труды Петербургского общества судебных медиков. – СПб., 2005. – Вып. 8. – С. 52-54.
3. Сашко С.Ю. О дополнительных возможностях установления механизма автомобильной травмы по следам протектора на одежде пострадавшего / С.Ю.Сашко // Теория и практика судебной медицины: Труды Петербургского общества судебных медиков. – СПб., 2007. – Вып. 9. – С. 89-91.
4. Круть М.И. Экспертная оценка травмы, полученной при последовательном наезде двух автомобилей / М.И. Круть, С.Ю. Сашко, В.Д. Хохлов, Н.Н. Догадаева // Бюро судебно-медицинской экспертизы: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию СПб ГУЗ. – СПб., 2008. – С. 393-394.
5. Сашко С.Ю. Диагностические возможности установления предмета травмы с помощью медико-криминалистических методов исследований / С.Ю. Сашко, Т.В. Лебедева, М.И. Круть // Бюро судебно-медицинской экспертизы : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию СПб ГУЗ. – СПб., 2008. – Ч. 2. – С. 136-139.
6. Сашко С.Ю. К возможности установления обуви на резиновой подошве в качестве орудия смертельной травмы/ С.Ю. Сашко, Т.В. Лебедева, М.И. Круть // Бюро судебно-медицинской экспертизы : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию СПб ГУЗ. – СПб., 2008. – Ч. 2. – С. 140-144.
7. Сашко С.Ю. Судебно-медицинская диагностика повреждений, причиненных ногой, обутой в плотную обувь с резиновой подошвой на одежде и кожных покровах человека / С.Ю. Сашко, В.Д. Исаков, Т.В. Лебедева // Бюро судебно-медицинской экспертизы : сборник материалов Всероссийской научно-

- практической конференции, посвященной 90-летию СПб ГУЗ. – СПб., 2008. – С. 385-393.
8. Сашко С.Ю. Судебно-медицинская дифференциальная диагностика следов протектора шин на одежде и кожных покровах человека / С.Ю. Сашко, В.Д.Исаков, Т.В.Лебедева // Судебная экспертиза. – 2008. – № 4. – С. 68-78.
  9. Сашко С.Ю. Экспертная оценка повреждений и следов, причиненных резиновыми палками на теле и одежде человека / С.Ю. Сашко, Т.В. Лебедева, М.И. Круть, В.Д. Исаков // Бюро судебно-медицинской экспертизы : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию СПб ГУЗ. – СПб., 2008. – С. 395-399.
  10. Хохлов В.Д. Редкий механизм повреждения почечной артерии / В.Д. Хохлов, М.И. Круть, С.Ю. Сашко // Судебно-медицинская экспертиза. – 2008. – № 3. – С. 27-29.
  11. Сашко С.Ю. Диагностика условий воздействия протектора автомобиля по микроследам химических элементов/ С.Ю. Сашко, В.Д. Исаков, Т.В. Лебедева, М.В. Лекишвили // Технологии живых систем. – 2010. – Т.7, № 1. – С. 34-39.
  12. Сашко С.Ю. Использование спектральных методов исследования для установления обуви на резиновой подошве в качестве орудия травмы / С.Ю. Сашко, М.И. Круть, Т.В. Лебедева, В.Д. Хохлов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2010. – № 4. – С. 25-27.
  13. Сашко С.Ю. Экспертная оценка повреждений на одежде и кожных покровах человека. Сообщение 1 / С.Ю. Сашко, В.Д. Исаков, Т.В. Лебедева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.11, Медицина. – 2010. – Вып. 1. – С. 188-194.
  14. Сашко С.Ю. Экспертная оценка повреждений на одежде и кожных покровах человека. Сообщение 2 / С.Ю. Сашко, Т.В. Лебедева, М.И. Круть, В.Д. Исаков // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.11, Медицина. – 2010. – Вып. 2. – С. 220-224.
  15. Сашко С.Ю. Экспертная оценка повреждений на одежде и кожных покровах человека. Сообщение 3. / С.Ю. Сашко, В.Д. Исаков, Т.В. Лебедева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 11, Медицина. – 2010. – Вып. 3. – С. 158-165.
  16. Сашко С.Ю. Возможности микробиологической экспертизы для установления орудия травмы с резиновой слеодообразующей поверхностью / С.Ю. Сашко, В.Д. Исаков, Т.В. Лебедева // Эксперт-криминалист. – 2011. – № 2. – С. 23-25.

17. Сашко С.Ю. Экспертная оценка повреждений на одежде и кожных покровах человека. Сообщение 4. / С.Ю.Сашко, В.Д. Исаков, Т.В. Лебедева, В.М. Караваев // **Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.11, Медицина.** – 2011. – **Вып. 2.** – С. 172-181.
18. Сашко С.Ю. Судебно-медицинская диагностика объема повреждений кожи бедра при переезде транспортными средствами разной массы / С.Ю. Сашко, В.Д. Исаков, А.В. Дробленков // **Судебно-медицинская экспертиза.** – 2011. – **№ 4.** – С. 7-10.
19. Сашко С.Ю. Дифференциальная диагностика повреждений тупыми предметами с резиновой слеодообразующей поверхностью / С.Ю. Сашко, М.И. Круть, В.Д. Хохлов // **Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.11, Медицина.** – 2011. – **Вып. 3.** – С. 112-118.
20. Сашко С.Ю. Изменения мягких тканей при переезде колесом автомобиля, выявляемые гистологически / С.Ю. Сашко, В.Д. Исаков. А.В. Дробленков // **Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы: сборник тезисов научно-практической конференции с международным участием / под ред. член-корреспондента РАМН, проф. Ю.И. Пиголкина, д.м.н. А.В. Ковалева.** – М.: МГУ им. И.М. Сеченова, РЦСМЭ, 2012. – С. 168-169.
21. Сашко С.Ю. Судебно-медицинское исследование повреждений и следов, причиненных предметами с резиновой слеодообразующей поверхностью. Методические рекомендации / М.И. Круть, В.Д. Исаков, А.В. Ковалев и др. – М., 2012. – 16 с.
22. Сашко С.Ю. К методике судебно-медицинского исследования повреждений и следов, причиненных предметами с резиновой поверхностью / С.Ю. Сашко, В.Д. Исаков, А.В. Дробленков, Т.В. Лебедева // **Судебно-медицинская экспертиза.** – 2013. – **№ 5.** – С. 7-12.
23. Сашко С.Ю. Судебно-медицинская оценка основных показателей смертельной травмы от повреждений тупыми твердыми предметами в крупном городе в 2009-2010 годах. / С.Ю, Сашко // **Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 11, Медицина.** – 2013. – **Вып. 3.** – С. 165-169.
24. Сашко С.Ю. Анализ показателей смертельной автомобильной травмы в крупном городе в 2009-2010 годах. / С.Ю. Сашко // **Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 11, Медицина.** – 2013. – **Вып. 3.** – С. 205-209.

25. Сашко С.Ю. Возможность медико-криминалистического установления обуви на резиновой подошве в качестве орудия смертельной травмы / С.Ю. Сашко, М.И. Круть, В.Д. Исаков, Т.В. Лебедева // **Вестник судебной медицины. – 2013. - №3. – Т. 2. – С. 59-61.**

**ИЗОБРЕТЕНИЯ  
И РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ  
ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Сашко С.Ю., Исаков В.Д., Лебедева Т.В. Способ установления направления движения колес различных автотранспортных средств при переезде через тело пострадавшего. Приоритетная справка на изобретение № 2010102604 от 26.01.2010 г.

2. Сашко С.Ю., Исаков В.Д., Лебедева Т.В. Способ дифференциальной диагностики следов протектора колес грузового и легкового автотранспорта при перекачивании через тело пострадавшего. Приоритетная справка на изобретение № 2010102602 от 26.01.2010 г.

3. Сашко С.Ю. Способ определения направления движения колеса автотранспортного средства. Удостоверение на рационализаторское предложение № 12099 от 02.06.2010 г.

4. Сашко С.Ю. Способ определения износа резиновой слепообразующей поверхности предмета травмы. Удостоверение на рационализаторское предложение № 12100 от 03.06.2010 г.

**СПРАВКА**

Настоящим подтверждаю, что судебно-медицинским экспертом Бюро судебно-медицинской экспертизы ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова» ФМБА РФ г.Санкт-Петербург Сашко С.Ю. на протяжении ряда лет проводятся медико-криминалистические экспертизы, связанные с идентификацией травмы твердыми тупыми предметами с резиновой следообразующей поверхностью.

Разработанный судебно-медицинским экспертом Сашко С.Ю. метод позволяет на практике установить механизм причинения повреждений по микроследам резины в случаях нанесения этих повреждений в результате ударов ногой, обувью в плотную обувь, а также при перекачивании колеса автотранспортного средства через тело пострадавшего. Результаты указанных экспертиз в большинстве случаев явились важным доказательством в изобличении преступников и установлении истины.

Прокурор г.Сосновыи Бор  
Ленинградской области  
Старший советник юстиции



Румянцев С.Г

09.04.2012 год



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №122 им. Л.Г. Соколова  
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА

## **ПРОТОКОЛ № 2**

заседания Ученого Совета ФГБУЗ «Клиническая больница № 122  
имени Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства»  
от 25 июня 2012 года

**ПО СПИСКУ** членов Учёного Совета - 38 человек.

**ПРИСУТСТВОВАЛО** членов Учёного Совета - 24 человек.

**КВОРУМ ИМЕЕТСЯ.**

**ПРИГЛАШЁННЫЕ:**

1. Заведующий кардиохирургическим отделением Загатин М.М.
2. Руководитель Центра профпатологии Басилец В.М.
3. Заместитель главного врача по информационным технологиям Григорьев В.А.
4. Врач-суд.мед. эксперт Сашко СЮ.
5. Начальник отдела маркетинга Мельникова С.А.
6. И.О. начальника ОМО Боричев А.Б.
7. Профессор Исаков В.Д.
8. Начальник БСМЭ к.м.н. Круть М.И.

**Всего присутствовало — 32 чел.**

Председатель Ученого Совета профессор Накатис Я.А.

Ученый секретарь Ученого Совета д.м.н. Дрыгин А.Н.

**СЛУШАЛИ:** Заместителя главного врача профессора Кузнецова С.В. об  
утверждении программы заседания Ученого Совета.

## ПРОГРАММА ЗАСЕДАНИЯ

1. Результаты научно-исследовательской работы в ФГБУЗ «КБ №122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России» в 2011 г.

*Докладывает главный врач, Председатель Ученого совета, профессор, заслуженный врач России Я.А. Накатис.*

2. Рассмотрение списка научных статей, объединение № 2 и № 3 номеров во второй том научно-практического журнала ФМБА России «КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА».

*Докладывает председатель редакционного совета, заместитель главного врача по диагностическим службам, профессор С.В. Кузнецов.*

3. Рассмотрение и оценка диссертационной работы на соискание ученой степени доктора медицинских наук, рассмотрение и одобрение кандидатур научных консультантов заведующему отделением кардиохирургии М.М. Загатинову.

- Тема диссертации: «НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ КОНТИНГЕНТУ, ОБСЛУЖИВАЕМОМУ ФМБА» по специальностям: 14.00.26 - сердечно-сосудистая хирургия, 14.02.03 -общественное здоровье и здравоохранение.

- Научные консультанты: доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАМН, заслуженный врач России Г.Г. Хубулава; доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач России Я.А. Накатис.

*Докладывает соискатель кандидат медицинских наук М.М. Загатинов.*

4. Рассмотрение и оценка диссертационной работы на соискание ученой степени доктора медицинских наук, рассмотрение и одобрение кандидатуры научного консультанта врачу судебно-медицинскому эксперту БСМЭ СЮ. Сашко.

- Тема диссертации: «ВОЗМОЖНОСТИ СУДЕБНО - МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ И СЛЕДОВ ОТ

**ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ С РЕЗИНОВОЙ СЛЕДООБРАЗУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ» по специальности: 14.03.05 - судебная медицина.**

- Научный консультант: доктор медицинских наук профессор В.Д. Исаков.

*Докладывает соискатель кандидат медицинских наук С.Ю. Сашко.*

5. Заключительное слово Председателя Учёного совета профессора Я.А. Накатиса.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1. Повестку заседания утвердить.

Голосование открытое: единогласно.

**Работа по повестке дня:**

1. **СЛУШАЛИ** доклад заместителя главного врача по научной работе д.м.н, Дрыгина А.Н.: «Результаты научно-исследовательской работы в ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России в 2011 г.»

**ПОСТАНОВИЛИ:**

Доклад принять к сведению. Результаты научно-исследовательской работы в 2011 году признать хорошими.

Голосование открытое: единогласно,

2. **СЛУШАЛИ** сообщение заместителя главного врача профессора Кузнецова СВ. о рассмотрении списка научных статей, объединении № 2 и № 3 номеров во второй том научно-практического журнала ФМБА России «КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА».

**ВЫСТУПИЛИ:** д.м.н., профессор Горелов С.И., д.м.н. Пищик В.Г., д.м.н., профессор Горелов А.И., д.м.н. Дрыгин А.Н.

**ПОСТАНОВИЛИ:** Сообщение профессора Кузнецова СВ. принять к сведению. Одобрить объединение двух номеров журнала в один том, рекомендовать рассмотреть на заседании редакционного совета распределение статей по разделам журнала и уточнить названия статей.

Голосование открытое: единогласно.

**3. СЛУШАЛИ** доклад заведующего кардиохирургическим отделением Загатина М.М. по теме диссертационной работы на соискание учёной степени доктора медицинских наук.

- Тема диссертации: «НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ КОНТИНГЕНТУ, ОБСЛУЖИВАЕМОМУ ФМБА» по специальностям: 14.00.26 – сердечно-сосудистая хирургия, 14.02.03 -общественное здоровье и здравоохранение.

- Научные консультанты: доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАМН, заслуженный врач России Г.Г. Хубулава; доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач России Я.А. Накатис.

**ВЫСТУПИЛИ:** д.м.н. Орлова Р.В., профессор Горелов А.И., директор ФГУП «НИИ ГПЭЧ ФМБА России» профессор Рембовский В.Р., д.м.н. Пищик В.Г., профессор Гуревич В.С., профессор Горелов С.И., профессор Кузнецов С.В., д.м.н. Дрыгин А.Н.

**ПОСТАНОВИЛИ:** Принять к сведению доклад Загатина М.М. Одобрить кандидатуры научных консультантов, рекомендовать соискателю Загатинову М.М. доработать результаты и текст диссертационной работы, совместно с научными консультантами изменить название диссертации.

Голосование открытое: единогласно.

**4. СЛУШАЛИ** доклад руководителя медико-криминалистического отделения БСМЭ Сашко С.Ю. по теме диссертационной работы на соискание учёной степени доктора медицинских наук.

- Тема диссертации: «ВОЗМОЖНОСТИ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ И СЛЕДОВ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ С РЕЗИНОВОЙ

**СЛЕДООБРАЗУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ» по специальности: 14.03.0 -  
судебная медицина.**

**- Научный консультант: доктор медицинских наук профессор  
В.Д. Исаков.**

**ВЫСТУПИЛИ: д.м.н. Орлова Р.В., д.м.н., профессор Исаков В.Д.,  
д.м.н. Строкова Л.А., профессор Горелов А.И., профессор Накатис  
Я.А., к.м.н. Круть М.И.**

**ПОСТАНОВИЛИ:**

- 1. Одобрить доклад Сашко СЮ.**
- 2. Одобрить кандидатуру научного консультанта  
диссертационной работы.**

  
Голосовали - «За» единогласно  
Председатель Ученого Совета доктор медицинских наук профессор Я.А. Накатис  
  
Ученый секретарь Ученого Совета доктор медицинских наук  А.Н. Дрыгин

Комитет по вопросам этики при ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России

### ВЫПИСКА

**из протокола № 04/2012 заседания Комитета по вопросам этики при ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России от 03 мая 2012 года**

Присутствовали 9 человек: Председатель: Тихомиров Д.В. Заместитель председателя: Василец В.М.

Члены Комитета по вопросам этики: Енькина Т.Н., Каширина А.В., Николаева О.К., Серёгина С.А., Степанов В.В. Секретарь: Москвин В.А. Приглашенные: Сашко СЮ.

Заседание состоялось в зале Ученого Совета ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России 03 мая 2012 г. в 13 часов по адресу: пр. Культуры, дом 4.

Слушали: 1. Рассмотрение вопроса об одобрении диссертационного исследования на учёную степень доктор медицинских наук «Возможности судебно-медицинской экспертизы повреждений и следов от воздействия различных объектов с резиновой слеодообразующей поверхностью» Сашко Сергея Юрьевича (Бюро судмедэкспертизы ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России).

Докладчик - Сашко Сергей Юрьевич.

Представленные документы:

1. Заявка в Комитет по вопросам этики на проведение экспертизы исследования с изъятием тканей биоманекенов.
2. Аннотация к диссертационному исследованию Сашко СЮ.
3. Развёрнутый план диссертации.
4. Экспертное заключение начальника Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Санкт-Петербурга д.м.н. профессора Лаврентюка Г.П.
5. Резюме научного руководителя.
6. Резюме исследователя
7. Выдержки из диссертации.
8. Разъяснение Федерального управления медико-биологических и экстремальных проблем при МЗ РФ по вопросу обеспечения учебного процесса трупным материалом.

Заслушали положительное Экспертное заключение начальника Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Санкт-Петербурга д.м.н. профессора Лаврентюка Г.П.

Постановили: Учитывая, что диссертационное исследование было завершено до 29.12.2011 г. и проводилось в соответствии с действующим на момент исследования законодательством, одобрить проведённое диссертационное исследование на учёную степень доктор медицинских наук «Возможности судебно-медицинской экспертизы повреждений и следов от воздействия различных объектов с резиновой слеодообразующей поверхностью» Сашко Сергея Юрьевича (Бюро судмедэкспертизы ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России).

Голосовали - «За» единогласно

Председатель Комитета по вопросам этики:

Тихомиров Д.В.

Зам. гл. врача  
по научной  
работе

А.Н. Дрыгин