

*На правах рукописи*

**САШКО**  
**Сергей Юрьевич**

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

**14.03.05 – судебная медицина**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**Диссертации на соискание учёной степени  
доктора медицинских наук**

**Москва**  
**2014**

Работа выполнена в Бюро судебно-медицинской экспертизы Федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства»

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **ИСАКОВ Владимир Дмитриевич**

**Официальные оппоненты:**

**БАХМЕТЬЕВ Владимир Иванович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины и правоповедения государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**БОЛДАРЫН Александр Арутюнович** – доктор медицинских наук, начальник филиала № 1 федерального государственного казённого учреждения «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Министерства обороны Российской Федерации

**МАЛЬЦЕВ Алексей Евгеньевич** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кировская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Ведущая организация:** Государственное бюджетное образовательное учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия последиplomного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится « 19 » февраля 2015 года в «11-00» часов на заседании диссертационного совета Д 208.070.01 при федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (125284, Москва, ул. Поликарпова, д.12/13).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте: <http://rc-sme.ru> федерального государственного бюджетного учреждения «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (125284, Москва, ул. Поликарпова, д. 12/13).

Автореферат разослан « 30 » октября 2014 г.

Учёный секретарь диссертационного совета  
кандидат медицинских наук, доцент

Г.Х. Романенко

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы и степень её разработанности**

Повреждения тупыми твёрдыми 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 твёрдыми 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 твёрдыми 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 перекаtywания тела пострадавшего колесом автомобиля, встречаются непостоянно и зависят от многочисленных случайных факторов. След протектора боковой или боковой поверхности автомобильной шины, в части случаев, визуально вообще не отображается на одежде и кожных покровах или не различим на тканях одежды темных цветов.

Судебные медики испытывают сложности при производстве экспертиз, связанных с дифференциальной диагностикой повреждений тупыми предметами с резиновой слеодообразующей 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 колеса 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 слеодообразующей 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 также 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, причинённых указанными видами тупых предметов, а также актуальность избранной темы исследования.

### **Цель работы**

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

### **Задачи исследования**

1. Провести анализ основных показателей смертельной травмы от воздействия тупых твёрдых 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 на коже и тканях одежды.

4. Установить устойчивость следов резины в зонах повреждений, причинённых 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 определённых химических элементов, свойственных составу резины травмирующих предметов.

2. Определён 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 привнесённых химических элементов в следы протекторов автомобильных шин, а также по объёму изменений кожи трупов при перекаtywании колеса автотранспортного средства через бедро биоманекенов.

4. Расширены возможности судебно-медицинской 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 препятствуют дальнейшему исследованию этих повреждений при определённых условиях их хранения.

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

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

Установлены критерии судебно-медицинской диагностики повреждений и следов, возникающих на коже и одежде пострадавших от воздействия тупых твёрдых предметов с резиновой следообразующей поверхностью, в частности различных моделей бытовой обуви и различных колёс 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 механизмов воздействия.

Путём гистологических исследований установлена возможность дифференциальной диагностики массы автотранспортного средства по объёму повреждений кожи при перекаtywании колёс автотранспортных средств различной массы через бедро биоманекенов.

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

### **Личный вклад автора**

Все разделы работы выполнены и проанализированы автором самостоятельно.

Автором лично проведено изучение основных показателей смертельной травмы тупыми предметами и автомобильной травмы в условиях крупного города за период 2009-2010 годов (всего 2142 акта экспертиз и исследований трупов лиц, погибших от указанных травм).

Автор самостоятельно исследовал следы и повреждения на биологических и небиологических объектах от воздействия изучаемыми предметами травмы, в том числе медико-криминалистическими методами.

Исследованиям подвергались как экспертный материал, так и экспериментально причинённые следы. Изучение объектов спектральными методами производилось на базе судебно-химического отделения Бюро судебно-медицинской экспертизы Санкт-Петербурга при участии судебно-медицинского эксперта – специалиста в области спектральных исследований Т.В. Лебедевой. Гистологические исследования кожных лоскутов от трупов проводились в условиях консультативной помощи эксперта-гистолога СПб ГБУЗ «БСМЭ» доктора медицинских наук А.В. Дробленкова. Все наблюдения подвергнуты математико-статистической обработке лично автором.

На основании полученных результатов разработаны дифференциально-диагностические критерии судебно-медицинской экспертной оценки повреждений различными объектами с резиновой слеодообразующей поверхностью.

### **Материалы, методология и методы исследования**

Материалом и 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 производ-

ства, образцы резины следообразующих поверхностей указанных выше предметов травмы, следы и повреждения, причинённые изучаемыми предметами на биологических (кожные лоскуты от трупов) и небιологических объектах, гистологические препараты кожных лоскутов биоманекенов, инородные микрочастицы резины, рентгенограммы, спектрограммы, фотоотпечатки следов, повреждений и инородных микрообъектов.

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

Изучение медицинских документов проводили по следующим признакам: общее число смертельных травм тупыми предметами, их соотношение с другими видами механической травмы, общее количество травм, причинённых стопой обувью ноги и при перекачивании тела пострадавшего колёсами 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.

При изучении следов-повреждений на небιологических и биологических объектах применялись следующие методы исследования: визуальный, морфометрический, морфомикроскопический (с помощью непосредственной микроскопии с использованием стереомикроскопа «МБС-10» в проходящем свете при увеличении: окуляр – 8х, 16х, 32х, объектив – 1х), фотографический, исследование в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах, рентгенографический (производили сравнительную рентгенографию объектов с использованием переносного рентгеновского аппарата «РЕИС» (Буров С.Н., и др., 1975; Матышев А.А., 1998), контактно-диффузионный, спектральный (рентгенофлуоресцентная спектрометрия, эмиссионно-спектральный анализ), сравнительный и математико-статистический анализ, метод экспериментального моделирования.

С помощью микроморфоскопического метода исследовались также микрочастицы резины, обнаруживаемые в областях следов-повреждений, производился их подсчёт и микрометрирование с помощью масштабной сетки.

Часть следов-повреждений переносили в виде отпечатков на липкую ленту с целью установления возможности обнаружения химических элементов травмирующей поверхности на данном носителе спектральными методами.

Эксперименты с целью получения следов-повреждений от ударов стопой ноги, обутой в различные образцы бытовой обуви 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 бёдер биоманекенов на участках без видимых повреждений и загрязнений посторонними веществами.

Повреждения наносились путём быстрых, резких ударов носковыми частями предметов обуви под углом, близким к  $90^\circ$  к поверхности объектов-мишеней. Следообразующие поверхности предметов травмы (без следов износа) 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.

Следы протектора получали путём перекатывания различных колёс легкового или грузового автомобиля через имитатор бедра человека с прикреплёнными 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 твёрдой 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-Премера» с шиной зарубежного производства «Кон-

титенталь» 175/70R14; грузовым автомобилем «ГАЗ-3307» с шиной либо отечественного производства «Омск-шина» 195/70R20, либо шиной зарубежного производства «Мишлен» 205/70R18. Беговая поверхность шин не имела признаков износа. Масса легковых автомобилей составляла около 900 кг, грузовой автомашины – 3750 кг.

Кожные лоскуты от биоманекенов перекатывались также колёсами гружёного 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 виде, так и при покрытии их однослойной преградой (фрагмент х/б ткани одежды). 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 небιологические объекты исследовались в местах контактов с этим покрытием после перекатывания через них колёс автотранспортных средств.

Привнесённые в зоны следов-повреждений химические элементы слеδοобразующей поверхности предметов травмы определяли с помощью рентгеноспектрального флуоресцентного анализа.

Рентгеноспектральный анализ проводили на базе кристалл-дифракционного анализатора «Спектроскан LF» (Россия) по утверждённой 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).

Применение эмиссионного спектрального анализа было продиктовано его большей чувствительностью по отношению к РФА, и, следовательно, возможностью обнаружения большего числа химических элементов, свойственных составу резины. Этим методом устанавливали как наличие искомым химических элементов в следах, так и давали им количественную оценку по отношению к контрольным образцам по методу доверительных интервалов (Кассандрова О.Н., Лебедева В.В. 1970). При исследованиях с указанной целью использовали кварцевый спектрограф «ИСП-30».

На основании количественной оценки искомым химических элементов вычисляли дифференциально-диагностические коэффициенты.

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 небиологических объектов предполагают образцы тканей одежды без видимых следов наложенных 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 достоверны, если значения их отличаются на 0,15 и более при величине погрешности измерений  $\leq 0,09$  ( $T > 3$ ,  $P = 0,95$ ).

Для изучения повреждений кожи при перекатывании колеса различных автотранспортных средств через бедро биоманекенов изготавливали микропрепараты, которые подвергались гистологическим исследованиям по стандартной методике с дополнительной окраской фукселином с целью установления характера повреждений эластических волокон кожи.

Для объективизации результатов исследований применяли методы «слепого» эксперимента, сравнительного анализа и экспертных оценок.

### **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 перекатывании 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 перекатывания колесом тела потерпевшего, устанавливать вид автотранспортного средства (грузовое, легковое) и направление его движения при перекатывании через тело пострадавшего.

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

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на заседаниях Санкт-Петербургского научного общества судебных медиков (2005-2011 годы), межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы автомобильной травмы» (Республика Карелия, 2011 год) и на заседании Учёного Совета ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России» от 25.06.12 года., а также на расширенной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию Санкт-Петербургского ГБУЗ «Городское Бюро судебно-медицинской экспертизы» от 23–24.05.2013 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 объёмом 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.

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

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 структуре механической травмы в 2009 году составила 590 случаев (24%) и 551 случай (25,8%) в 2010 году. Местом приложения силы тупого твёрдого предмета чаще всего была голова (около 76% случаев).

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

- при повреждениях головы – кровоподтёки 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 – кровоподтёки, ссадины, ушибленные раны, кровоизлияния в мягкие ткани на различных поверхностях груди, прямые переломы грудины, прямые и конструкционные переломы рёбер, ушибы сердца, лёгких, повреждения лёгких и сердца отломками рёбер;

- при повреждениях области живота – кровоподтёки, ссадины, ушибленные раны, кровоизлияния в мягкие ткани, разрывы брыжейки тонкой и толстой кишок, разрывы селезёнки, 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 твёрдыми 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 колёсами 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 – кровоподтёки 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, кровоподтёки размерами от 2х3 см до 17,5х20 см, массивные гематомы с размозжением мышц грудной клетки, множественные локальные и конструкционные переломы рёбер по 2-8 анатомическим линиям, переломы остистых отростков грудных позвонков, множественные разрывы ткани лёгких, ушибы, разрывы и разрушение сердца.

При переезде через живот – ссадины и кровоподтеки передней брюшной стенки, кровоизлияния и разможнения мышц, массивная забрюшинная гематома, множественные разрывы ткани печени, разделение ткани печени, разрушение одной из долей печени, разрывы почек, селезёнки, брыжейки тонкой кишки.

При переезде через нижние конечности – линейные ссадины на коже бёдр и голеней, отслойка кожи, 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 перекачивания 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 кровоподтёки и ссадины различных участков туловища и конечностей;

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

- деформация каркаса (уплощение) грудной клетки с множественными двойными-тройными переломами рёбер, переломами остистых отростков грудного отдела позвоночника, переломом грудины, лопаток, множественными разрывами лёгких (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 селезёнки, 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.

Вышеизложенное 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. 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 слеодообразующей поверхностью в значительной степени препятствовало отсутствие методики исследования биологических и небиологических объектов медико-криминалистическими методами.

На следующем этапе работы проведены исследования по определению качественного состава образцов резиновой подошвы различных моделей бытовой обуви (мужской, женской, зимней, демисезонной, отечественного и зарубежного производства), а также автомобильных не шипованных 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 обнажённой 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 нечёткими, 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 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, чёрного цвета микрочастицы неопределённой формы размерами 0,5 x 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 чёрного цвета, различной интенсивности, иногда с чёткими, иногда с расплывчатыми границами, которые были сходные по форме и размерам со следообразующей 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 т.д.) они отображались в характере следов.

На чёрной 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 4,5x1,2 см до 0,7x0,2 см с нечётко различимыми границами.

При моделировании перекачивания колёсами различных автотранспортных средств через имитаторы бедра человека, на кожных покровах визуально определялись неглубокие вдавливания, частично

отображавшие рисунок протектора шин, преимущественно с нечёткими, 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 перекаtywания. Сохранялось уменьшение толщины объекта (кожа с подкожно-жировой клетчаткой) на  $0,2 \pm 0,05$  см при перекаtywании колёсами легкового автотранспорта и на  $0,4 \pm 0,1$  см при перекаtywании колёсами 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 разволокнение краевых нитей системы ткани. Концы повреждений были либо остроугольными, либо закруглёнными. Повреждения располагались перпендикулярно к направлению движения колеса.

На чёрной хлопчатобумажной ткани следы от перекаtywания колёс различных автотранспортных средств не определялись. В некоторых случаях отмечались следы – вдавления, частично отображавшие рисунок протектора или в виде полос с нечёткими границами.

При стереомикроморфоскопическом исследовании в зонах визуально различимых следов от воздействия носковых частей изучаемых моделей обуви и колёс автотранспортных средств, отмечались наложения инородного вещества серого цвета различной интенсивности, на фоне которых, в областях некоторых следов, определялись инородные микрочастицы чёрного цвета неправильно-сферической, иногда неопределённой 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 не различимых следов в инфракрасных лучах показали, что отчётливого 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 слеδοобразующей 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.

**Средняя частота случаев выявления повышенного содержания химических элементов в следах-повреждениях на биологических объектах по отношению к контролю спектральными методами (в %)**

След от воздействия 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 легковых автомашин методом РФА	60	100	-	-	-	-	-	-
Колеса отечественных и зарубежных легковых автомашин методом ЭСА	-	100	60	40	80	-	80	-
Колеса отечественных и зарубежных грузовых автомашин методом РФА	70	80	-	-	-	-	-	-
Колеса отечественных и зарубежных грузовых автомашин методом ЭСА	70	90	60	60	50	70	70	-

Примечание: данные о привнесении химических элементов в следы от воздействия военных, специальных образцов обуви и палок резиновых представлены с целью сопоставительного сравнения.

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 относительное содержание в следах маркирующих химических элементов состава резины – цинка и железа.

Вместе с тем, чувствительность метода РФА не позволяет улавливать 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 слеодообразующей 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 слеодообразующей поверхностью, сохраняют свои макро- и микро морфологические особенности, а также состав привнесенных химических элементов и, следовательно, пригодны для исследований выше указанными методами.

В случаях причинения повреждений биологическим объектам через преграду (хотя бы 1 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 перекатывании через тело пострадавшего, массы автотранспортного средства.

Для решения указанных задач нами использовался комплекс всех данных полученных в ходе медико-криминалистических исследований, включающих макро- и микро морфологические особенности следов-повреждений с учётом объёма 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 перекатывании колёсами 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», потёртости, мелкие дефекты материала и др.), что является дополнительным существенным признаком для судебно-медицинской дифференциальной диагностики.

Отмечено, что в зонах повреждений и следов от воздействия твёрдых предметов с резиновой следообразующей поверхностью в части случаев определяется инородные микрочастицы, похожие на резину. Проводя исследование этих микрочастиц, исходили из теоретической предпосылки, что количество и размеры отслоившихся частиц должны преобладать в тех случаях, когда следообразующая по-

верхность 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 подсчёт 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 перекаtywания колесами автотранспортных средств с признаками износа следообразующей поверхности отмечается значительное количество (свыше 14) микрочастиц резины, среди которых выявляются «крупные» частицы. В областях перекаtywания автошинами без признаков износа резины, количество микрочастиц резины не превышало десяти, причём «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 перекаtywании через тело пострадавшего, нами разработаны дифференциально-диагностические коэффициенты.

При перекаtywании объектов различными колёсами легковых автомобилей вычислялись средние значения коэффициентов для биологических объектов (кожные лоскуты от трупов) и небιологических объектов (хлопчатобумажные ткани одежды белого и чёрного 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 для легковых

автомобилей 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 усреднённые коэффициенты, вычисленные при перекатывании объектов колёсами различных грузовых автомобилей, достоверно превышали таковые от перекатывания колёсами легковыми автомобилями (табл. 3 и 4).

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 колёс статистически достоверно превышает такое в областях скатывания колёс.

Таблица 3

**Усреднённые значения коэффициентов для различных химических элементов при перекатывании колёсами легкового автомобиля**

Объект исследования	Цифровые значения коэффициентов для различных химических элементов					
	Fe	Al	Ca	Mg	Si	Mn
Кожные покровы	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 чёрного цвета	1,2± 0,05	0,7± 0,01	-	0,6± 0,01	-	1,3± 0,03

**Усреднённые значения коэффициентов для различных химических элементов при перекатывании колёсами 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 чёрного цвета	2,8± 0,12	1,7± 0,05	-	2,3± 0,1	-	1,6± 0,08

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 колёс 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 колёс 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 доказана принципиальная возможность дифференциальной диагностики массы автотранспортного средства при перекатывании через бедро пострадавшего по объёму повреждений кожи устанавливаемых при гистологических исследованиях.

Так при перекатывании легкового автомобиля было выявлено:

- значительное увеличение высоты и уменьшение толщины гребешков кожи, вытягивание сочеталось с наибольшим наклоном гребешков, наиболее выраженном при перекатывании 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 продольных щелей коллагеновых волокон.

При перекатывании колеса, не гружённого грузового автомобиля, 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 протяжённых 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 краёв дефекта;
- многочисленные микроразрывы эластических волокон в сетчатом слое дермы с образованием небольших продольных щелей коллагеновых волокон, чередующиеся с участками компрессионно сближенных волокон.

При перекатывании колеса гружённого 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 перекачивании кожных лоскутов покрытых однослойной преградой, существенных различий с выше указанной характеристикой изменений кожи не получено.

Механизм выявленных изменений кожи бедра (общих и частных) при относительно небольшой скорости перекачивания 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 перекачивания колёсами автомобилей, обладающих различной массой. Следует отметить, что преграда (одежда) не оказывает существенного влияния на объем повреждений кожи при перекачивании автомобилями различной массы (рис. 1).

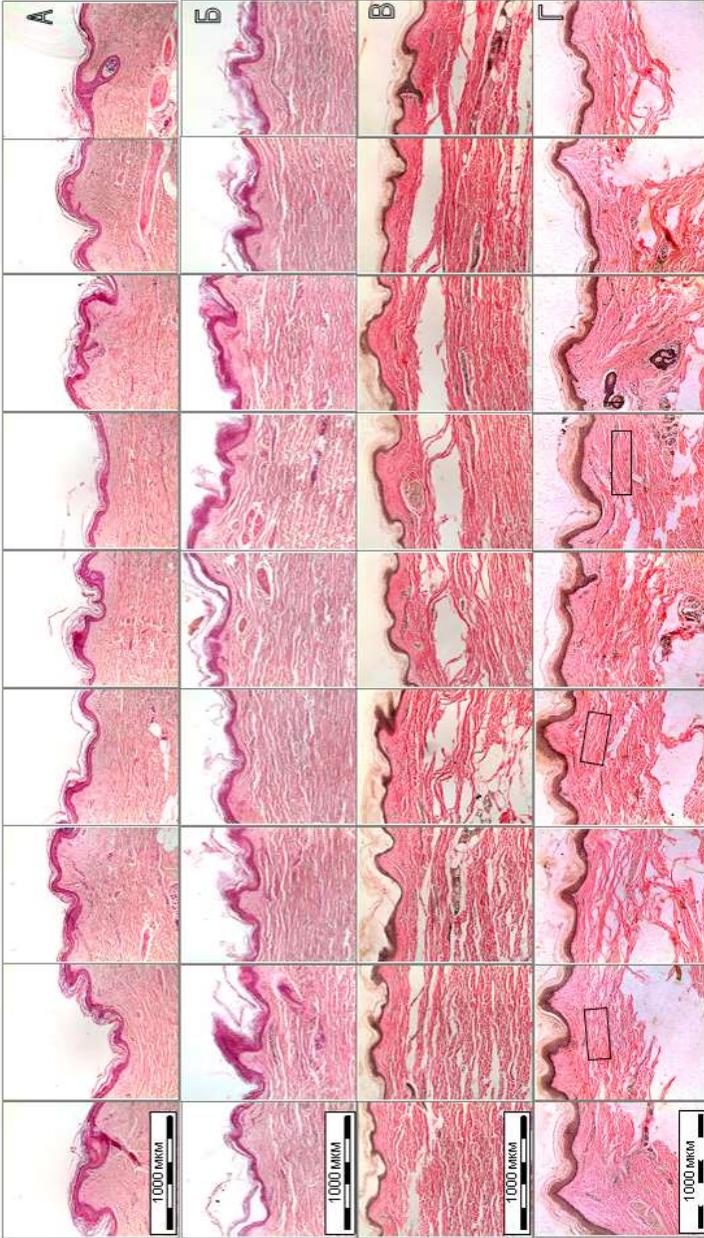


Рис. 1. Особенности рельефа, высота и ширина гребешков кожи передней поверхности бедра в норме (А), при перекатывании легковым автомобилем (Б), не груженым (В) и груженым грузовым автомобилем (Г). Окраска гематоксилином-эозином (А, Б) и по Ван-Гизон (В, Г) рамкой обведена площадь дермы из участков компрессии в которой было сосчитано количество сечений коллагеновых волокон.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлены судебно-медицинские критерии диагностики, в том числе и дифференциальной, повреждений и следов от воздействия на биологические и небиологические объекты изучаемых предметов с резиновой слеодообразующей 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 колёсами различных автотранспортных средств.

Мы надеемся, что эти исследования расширят практические возможности судебно-медицинской экспертизы по диагностике повреждений предметами травмы с резиновой слеодообразующей 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 слеодообразующей поверхности этих предметов травмы.

В работе исследовались 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, и, следовательно, привносить 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 твёрдыми предметами, в том числе ногами, обутыми в плотную обувь, а также колёсами 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 привнесённых 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 перекаtywании через тело потерпевшего должна коррелировать с количеством переносимых со слеодообразующей 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 объёму 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 объёму повреждений кожи грудной клетки, живота, шеи и других областей гистологическими исследованиями.

Есть достаточные основания полагать, что подходы и методы, применённые нами в настоящем диссертационном исследовании, окажутся перспективными 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 перекаtywания колесом автотранспортных

средств через тело пострадавшего, является отсутствие соответствующих методик медико-криминалистического изучения биологических и небιологических 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 небιологических объектах, причинённых изучаемыми предметами, являются привнесённые химические элементы материала их следообразующей поверхности, выявляемые в зонах следов-повреждений спектральными методами (рентгенофлуоресцентный спектральный анализ, эмиссионный спектральный анализ). Этими 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 привнесённых химических элементов, свойственных составу резины.

5. Дифференциально-диагностическими признаками, позволяющими установить массу автотранспортного средства при перекатывании через тело пострадавшего, являются особенности и объём 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, привнесённых в области следов-повреждений, позволяют установить изношенность следообразующей поверхности предметов травмы, а также направление движения колеса автотранспортного средства. О признаках из-

ношенности резиновой слеодообразующей поверхности свидетельствует обнаружение в областях следов-повреждений большого количества микрочастиц резины (до нескольких десятков). Размеры этих частиц составляют от 0,04х0,03х0,01 мм до 0,9х0,6х0,3 мм. Частицы имеют чёрный цвет, хорошо выявляются в условиях стереомикроскопии в косопадающем свете (при увеличении до 32х). Поверхность частиц, как правило, неровная, шероховатая с многочисленными микрорыльками. В областях накатывания колеса автотранспортного средства количество микрочастиц резины в 2 и более раз превышает такое 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, привнесённых в следы протекторов автомобильных шин на биологических и небиологических объектах) позволяют устанавливать вид автотранспортного средства (грузовое, легковое), а также направление его движения при перекатывании через тело пострадавшего.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Для судебно-медицинской оценки следов и повреждений от воздействия различных объектов с резиновой слеодообразующей поверхностью целесообразно:

1. Исследование морфологических особенностей следов – повреждений на биологических и небиологических объектах медико-криминалистическими методами (визуальный, измерительный, стереомикроскопический).

2. С целью установления признаков износа резиновой слеодообразующей поверхности, при обнаружении в зонах следов – повреждений инородных микрочастиц резины следует производить их подсчёт, микрометрирование и изъятие наиболее крупных частиц для дальнейших спектральных исследований.

3. Производить спектральное исследование следов-повреждений методами РФА и ЭСА. Этими методами в следах фиксируется устойчивое, статистически достоверно повышенное ( $p < 0,05$ ) количество цинка, железа, магния, марганца, кальция, кремния и алюминия по отношению к контрольным образцам. Наличие указанных химических элементов, свойственных составу резины, подтверждает факт воздействия на объект резиновой слеодообразующей поверхности.

4. С целью дифференциальной диагностики вида автотранспортного средства (грузовое, легковое), направления его движения при перекатывании через тело пострадавшего, необходимо использовать количественную оценку результатов ЭСА следов протектора колеса (средняя часть следа и участки у его противоположных концов) с дальнейшим вычислением дифференциально-диагностических коэффициентов химических элементов, свойственных составу резины и привнесённых в области следов. В случаях, когда вычисленный коэффициент на 0,15 и более (при величине погрешности  $\leq 0,09$ ) превышает усреднённый коэффициент для перекатывания легковым автотранспортным средством, следует считать, что перекатывание осуществлялось грузовиком. Достоверные превышения значения коэффициента у одного из концов следа протектора указывает на направление движения автомобиля.

5. Следует учитывать влияние дорожного покрытия при исследовании следов протектора. Так химические элементы – кремний и кальций могут переноситься в след в результате загрязнения дорожного покрытия (грунт, песок), что должно учитываться при оценке результатов исследований.

6. Для дифференциальной диагностики массы автотранспортного средства необходимо проводить гистологическое исследование кожи трупа из области перекатывания колеса. Гистологические препараты изготавливают по стандартной методике с дополнительным окрашиванием фукселином с целью установления характера повреждений эластических волокон. Объем повреждений кожи достоверно ( $P=0,95$ ) возрастает с увеличением массы автомобиля.

## 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, посвящённой 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, посвящённой 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, посвящённой 90-летию СПб ГУЗ. – СПб., 2008. – Ч. 2. – С. 140-144.
7. Сашко С.Ю. Судебно-медицинская диагностика повреждений, причинённых ногами, 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, посвящённой 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 микрологической 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 следообразующей 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, причинённых предметами с резиновой следообразующей 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 твёрдыми 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.

ЛР № 020496

---

Подписано в печать 20.10.2014 г. Заказ № 96  
Формат бумаги 60 x 84/16. Тираж 120 экз. Усл.п.л. 2,0.

---

Типография ООО «ЛАДОГА», Санкт-Петербург,  
Выборгская наб., д. 29



