

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах рукописи



Калашников Денис Петрович

**Совершенствование судебно-медицинской экспертизы трупов,
извлеченных из воды**

3.3.5. Судебная медицина

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент
Золотенкова Галина Вячеславовна

Москва – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРИЧИНАХ СМЕРТИ ЛИЦ, ТРУПЫ КОТОРЫХ ИЗВЛЕЧЕНЫ ИЗ ВОДЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	16
1.1. Обстоятельства и причины смерти в воде.....	16
1.2. Смерть в результате утопления и факторы, влияющие на организм, находящийся в воде.....	19
1.3. Причины ненасильственной смерти в воде.....	24
1.4. Механические повреждения, обнаруживаемые на трупах, извлеченных из воды	25
1.5. Смерть при подводных погружениях.....	26
1.6. Проблемные аспекты макроморфологии утопления.....	29
1.7. Лабораторно-диагностический инструментарий при судебно-медицинском исследовании трупов, извлеченных из воды.....	30
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	42
2.1. Судебно-медицинское эпидемиологическое исследование	42
2.2. Танатологическое исследование.....	43
2.3. Морфологическое и морфометрическое исследования	44
2.4. Статистические методы исследования	54
ГЛАВА 3. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛУЧАЕВ УТОПЛЕНИЯ	57
3.1. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев утопления в Российской Федерации с 2013 по 2022 годы.....	57
3.2. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев утопления по данным ГБУЗ Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы».....	68
3.3. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев утопления по данным ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы».....	71

3.4. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев утопления по данным Новороссийского отделения ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Краснодарского края.....	76
3.4.1. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика погибших при стихийном бедствии: сходе селевого потока	77
3.4.2. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев смерти при подводных погружениях	81
ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ УТОПЛЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ И ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ПРОИСШЕСТВИЯ.....	82
4.1. Количественная характеристика диагностической значимости морфологических признаков утопления в пресной воде	82
4.1.1. Пилотный проект компьютерной программы «Drowning Calculator» для оценки вероятности утопления.....	103
4.2. Количественная характеристика диагностической значимости морфологических признаков утопления в соленой воде (Черном море)	105
4.3. Судебно-медицинская экспертиза трупов лиц, утонувших при стихийном бедствии: сходе селевого потока	111
4.4. Сопутствующие заболевания и патологические изменения сердечно-сосудистой системы при утоплении в пресной воде	116
4.5. Смерть при подводных погружениях.....	122
ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	124
5.1. Общеморфологическая картина легких при утоплении	124
5.2. Сравнительная гистоморфометрическая оценка легких при утоплении в морской и пресной воде.....	134
5.3. Сравнительное исследование эмфиземы (расчет площади легочной ткани) и значимости выбранного признака	138
5.4. Сравнительное исследование соотношения ателектаза и эмфиземы легких при утоплении и повешении	144

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	147
ВЫВОДЫ	158
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	161
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	162
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	163

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Основная задача при экспертизе трупа, извлеченного из воды, - установление причины смерти. Для правильного судебно-медицинского диагноза в подобных случаях эксперту приходится решить «уравнение со множеством неизвестных» [104]. Неустановленные, с широким диапазоном (от ненасильственной смерти, до убийства) обстоятельства происшествия, размытые (в прямом и переносном смысле) морфологические признаки, быстро развивающиеся признаки гнилостной трансформации – все это затрудняет диагностику. Помимо потенциальной опасности внутренних факторов (сердечно-сосудистые заболевания, эпилепсия и др.) следует учитывать возможное влияние на лиц, находящихся в воде, и токсикологического статуса. Алкогольную интоксикацию относят к негативным экзогенным факторам, формирующим группу риска и способствующим возникновению экстремальных состояний в воде [68]. В структуре насильственной смерти, наиболее высокие показатели частоты алкогольных опьянений характерны именно для смерти от механической асфиксии [3].

В большинстве экспертных наблюдений причиной смерти лиц, извлеченных из воды, является утопление [86, 87, 104]. Смерть от утопления по определению – насильственная, поэтому всегда находится в зоне пристального внимания следственных органов. Утопление является третьей по значимости в мире причиной смерти от непреднамеренных травм и входит в первую десятку причин смерти детей и подростков. Согласно материалам ВОЗ, опубликованным в 2023 году, ежедневно в мире тонет 450 детей. Смертельные случаи от утопления в России составляют 4,19 на 100 000 населения [211]. Вместе с тем, смерть человека, труп которого извлечен из воды, могла наступить и от «Внешних причин заболеваемости и смертности» (V01-Y98: Y10-Y34, Y21) [46]. Возможно наступление смерти от заболевания/травмы, наступившего/произошедшей до

попадания тела в воду, так и наступившего/произошедшей в воде (S00-T14), в том числе: при использовании водного транспорта (V90.-, V92.-); вследствие гипотермии (T68), воздействии атмосферного давления и давления воды (T70) [46]. В последнее время на воде отмечен рост числа смертельных несчастных случаев, связанных с механическими повреждениями. При исследовании трупов, обнаруженных с оборудованием для подводных погружений, также возникают трудности в диагностике причины смерти. В зонах отдыха нередко случаи смерти в воде от острой сердечно-легочной недостаточности. Работ, посвященных анализу таких случаев недостаточно.

Зачастую обстоятельства происшествий связаны с воздействием сил природы (со средовыми факторами) (X30-X39) [79, 80]. Современная техногенная деятельность человека привела к существенным климатическим изменениям, которые, в свою очередь, повлекли за собой рост числа и интенсивности неблагоприятных гидрологических явлений [79, 96]. В России наводнения почти ежегодно уносят жизни людей, причем с начала 2000-х гг. более 80% людей погибли от наводнений дождевого происхождения, более 50% – в ходе быстроразвивающихся паводков [7, 51, 79, 106]. На Черноморском побережье нередко экстремальные ливневые осадки, наводнения и сходы селевых потоков, в результате которых гибнут люди. Прогнозируемое увеличение кратности и мощности подобных метеорологических явлений обосновывает своевременность исследуемой темы [7, 51, 79, 106]. Признаки и повреждения, обнаруживаемые при судебно-медицинском исследовании на трупах в подобных обстоятельствах недостаточно описаны в литературе.

Таким образом, учитывая многофакторность обстоятельств, сопутствующих наступлению смерти человека при попадании в воду, судебно-медицинская диагностика причин смерти в подобных случаях является сложной задачей, требующей поиска новых верифицированных подходов к ее решению. Возросшая социальная значимость проблемы смерти в воде актуализирует данное исследование.

Степень разработанности темы исследования

Совокупная оценка специализированной литературы и экспертного опыта свидетельствует о диагностической неопределенности при решении вопроса о причине смерти лиц, извлеченных из воды, и использовании в ряде случаев диагноза «утопление» как «диагноза исключения» [104, 134]. В судебной медицине существует целый ряд, ставших уже классическими, морфологических признаков, позволяющих эксперту прийти к выводу о наступлении смерти от утопления [21, 22, 42, 62, 69, 86, 87, 90, 93, 95]. Однако их информативность неоднократно обсуждалась на профильных платформах, на страницах специализированных изданий [34, 132, 188, 194]. Компаративный анализ опубликованных результатов вскрытий трупов, извлеченных из воды, выявил противоречивость подобных работ с позиции доказательной медицины. Ранее исследовательская деятельность была направлена на поиск новых признаков [6, 9, 18, 19, 21, 22, 53, 86, 87]. В настоящее время акцент научного интереса сместился на изучение количественных показателей степени характерности как новых, так и классических признаков утопления, что подтверждает актуальность темы исследования [34, 55, 59, 62, 63, 71, 74, 75, 92, 132, 188].

Большинство отечественной судебно-медицинской литературы посвящено вопросам утопления в открытых пресноводных водоемах. Исследований в отношении экспертной оценки случаев утопления в морской воде крайне мало. Зарубежные исследования по данному вопросу представлены преимущественно экспериментами с животными [116, 156]. Малоизученными являются случаи утопления в ванной. Недостаточно научно обоснованных данных о влиянии факторов внешней и внутренней среды на механизмы формирования признаков утопления. Отсутствуют систематизированные исследования случаев гибели людей в результате наводнения и схода селевых потоков.

Цель и задачи исследования

Цель исследования:

Разработка научно аргументированного методического подхода, направленного на уточнение причины смерти при судебно-медицинской экспертизе трупов, извлеченных из воды, с учетом условий и обстоятельств происшествия.

Задачи исследования:

1. Выполнить судебно-медицинский анализ для выявления эпидемиологических аспектов случаев смерти от утопления в РФ за период с 2013 по 2022 год.

2. Дать судебно-медицинскую характеристику случаев смерти от утопления в морской и пресной воде, провести сравнительный анализ диагностической значимости признаков утопления в зависимости от условий и обстоятельств происшествия, оценить их зависимость от концентрации этилового спирта в крови и моче погибших при утоплении.

3. На основе аналитической оценки частоты встречаемости признаков утопления, диагностируемых при судебно-медицинской экспертизе трупов, извлеченных из воды, разработать компьютерную программу для оценки вероятности утопления.

4. Дать судебно-медицинскую оценку причин смерти погибших при стихийном бедствии: сходе селевого потока.

Научная новизна

Результаты судебно-медицинского эпидемиологического анализа смертности от утопления в структуре насильственной смерти в Российской Федерации и по отдельным федеральным округам с 2013 по 2022 годы впервые выявили территориальную специфику и динамику относительных и абсолютных

показателей. Зафиксирован рост частоты (удельного веса) проведенных гистологических исследований в отношении погибших от утопления. Отмечен рост удельного веса случаев смерти детей (младше 14 лет) от общего количества утонувших. Дана оценка количеству случаев утопления, при которых у погибших было выявлено наличие этилового спирта в крови и моче. Установлено, что более чем в половине случаев утоплению предшествовал прием алкоголя. Полученные систематизированные данные рекомендуются для регулирования административной, организационной и научно-методической составляющих судебно-медицинской экспертной деятельности, а также для формирования системы профилактики утоплений.

Выдвинуты и проверены ряд гипотез: о наличии зависимости частоты обнаружения морфологических признаков утопления от концентрации этилового спирта в крови и моче; о наличии статистически достоверных различий частоты встречаемости признаков, в том числе и гистоморфометрических, в зависимости от обстоятельств утопления; о роли сердечно-сосудистой патологии в патофизиологии утопления в зависимости от обстоятельств утопления.

Показано отсутствие достоверных различий между частотой встречаемости большинства диагностических признаков утопления, а также массой легких и степенью алкогольного опьянения. Выявлены алкоголь-ассоциированные признаки утопления.

На основе выполненного математического анализа частоты встречаемости и расчета весов морфологических признаков утопления предложена компьютерная программа для оценки вероятности диагноза «утопления». Дана оценка диагностической значимости признаков в случаях утопления как в пресной, так и в соленой воде, а также в случаях утопления в ванне.

Выявлено наличие статистических достоверных различий выраженности острой эмфиземы легких в зависимости от осмолярности среды утопления. Установлено, что параметр, характеризующий соотношение участков эмфиземы и ателектазов, не может являться основным при дифференциальном диагнозе среды

утопления, но может дополнить общеморфологические характеристики и морфометрические признаки при их совокупном анализе.

Установлено, что при интерпретации морфологических, гистоморфометрических данных необходим персонализированный подход, учитывающий индекс массы тела (ИМТ) и наличие возрастной и/или патологической эмфиземы.

Проведено изучение причины гибели людей в случае схода мощных селевых потоков на практическом судебном-медицинском материале. Установлено, что утопление в селевом потоке характеризуется аспирационной механической асфиксией с наличием морфологических и гистологических признаков обтурации просвета верхних дыхательных путей илом и грязевыми массами, попаданием селя в верхние отделы желудочно-кишечного тракта.

Теоретическая и практическая значимость работы

На основании ретроспективного эпидемиологического анализа выявлена неоднородная динамика изученных статистических показателей, которая обосновывает необходимость межсекторальных подходов, учет территориальной специфики при создании профилактических мер, направленных на снижение показателей насильственной смертности. Выявленные факторы риска являются исходной информационной базой для системы мониторинга в рамках национальной стратегии обеспечения безопасности на воде.

Разработана компьютерная программа, являющаяся системой поддержки принятия решений (СППР) в случаях судебно-медицинской экспертизы трупов, извлеченных из воды, для экспресс-оценки, тестовой верификации судебно-медицинского диагноза «утопление».

Разработанный научно обоснованный методический подход: использование инновационной системы поддержки принятия решений в совокупности с персонифицированной интерпретацией морфологических и

гистоморфометрических данных повышает точность диагностики причины смерти в случаях извлечения трупов из воды с учетом условий и обстоятельств происшествия. Приведены дополнительные признаки, отвечающие судебно-медицинским аспектам диагностики утопления в воде с различной осмолярной плотностью по комплексу морфологических данных.

Методология и методы исследования

Дизайн исследования: наблюдательное ретроспективное выборочное многоцентровое (2, 4 этап) и проспективное (3, 5 этап) исследование.

В исследовании реализованы следующие консеквентные этапы: 1) обзор литературных источников; 2) судебно-медицинское эпидемиологическое исследование статистических форм отчетности (форма N 42 «Отчет врача судебно-медицинского эксперта, бюро судебно-медицинской экспертизы»); 3) секционное исследование (судебно-медицинская экспертиза трупов лиц, извлеченных из воды); 4) исследование архивных материалов Бюро СМЭ (заключений СМЭ и актов СМЭ трупов, извлеченных из воды, погибших от утопления), 5) исследование гистологических препаратов; 6) статистический анализ; 7) аналитика полученных результатов и формирование выводов, заключения и практических рекомендаций, разработка компьютерной программы.

Методы исследования: анализ и синтез, формирование гипотез; извлечение (выкопировка) экспертных данных, эпидемиологический, секционный, морфологический, морфометрический, гистоморфометрический, математический.

Личный вклад автора

Выбор темы, постановка цели и задач, разработка архитектуры исследования выполнены автором самостоятельно. Диссертант проанализировал 212 источников литературы по вопросу диссертационного исследования; изучил и произвел

выкопировку данных из 890 статистических отчетов формы № 42, утвержденной приказом Минздрава России от 22.10.2001 № 385 за период с 2013 по 2022 годы; изучил (1988) и произвел выбор ревалентной информации из 803 заключений СМЭ и актов СМИ трупов, извлеченных из воды, погибших от утопления (архивные данные Новороссийского отделения ГБУЗ Бюро СМЭ МЗ КК за 2001-2004 гг., ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за 2017-2019 гг., Бюро судмедэкспертизы за 2018-2022 гг.); лично выполнил 80 судебно-медицинских экспертиз трупов лиц, погибших от утопления и 23 судебно-медицинские экспертизы трупов лиц, извлеченных из воды, смерть которых наступила от других причин; разработал концептуальную модель и сформировал базу данных морфологических признаков утопления (MS Excel 2019), провел гистоморфометрическое исследование стекольных препаратов (100) легочной ткани, выполнил статистический анализ с использованием программы Microsoft Excel и IBM SPSS Statistics 21.

Положения, выносимые на защиту

1. Смертность от утопления в РФ имеет устойчивый демографический профиль (преобладание мужчин трудоспособного возраста) высокую алкоголь-ассоциированность, тенденцию к увеличению доли детей среди погибших, выраженную региональную вариабельность показателей. Эти эпидемиологические закономерности являются объективной основой для дифференцированного подхода при судебно-медицинской экспертизе трупов, извлеченных из воды.

2. Предложенные гистоморфометрические параметры легочной ткани, характеризующие выраженность острой эмфиземы и соотношение участков эмфиземы и ателектазов, являются дополнительными критериями при решении вопроса о возможной среде утопления (пресная/соленая вода). При интерпретации гистоморфометрических данных необходим персонализированный подход.

3. Разработанный научно обоснованный методический подход, включающий совокупную, персонифицированную оценку морфологических признаков

утопления, применение компьютерной программы «Drowning Calculator», разработанной на основе чарта частоты встречаемости и расчета весов признаков утопления, использование гистоморфометрических параметров, повышает объективность и воспроизводимость экспертных выводов при судебно-медицинском исследовании трупов, извлеченных из воды.

4. Механическая асфиксия от закрытия дыхательных путей в сочетании с механической травмой наиболее частая причина смерти при попадании в сход селя.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационного исследования внедрены в образовательную деятельность кафедры судебной медицины Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Положения, выводы и практические рекомендации используются в работе ГБУЗ Ставропольского края «Краевое бюро судебно-медицинской экспертизы».

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует пунктам 6 и 14 паспорта научной специальности 3.3.5. Судебная медицина.

Степень достоверности и апробация результатов

Результаты проведенных исследований были представлены на Юбилейном международном конгрессе «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики», Москва, (2023 г.); научно-практической конференции, посвященной 205-летию со дня рождения Д.Е. Мина «Актуальные проблемы судебной медицины», Москва, (2023 г.); Всероссийской научно-практической

конференции, посвященной 220-летию образования кафедры судебной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, (2024 г.); Декабрьских чтениях по судебной медицине в РУДН: актуальные вопросы судебной медицины и медицинской криминалистики: Всероссийская научно–практическая конференция с международным участием, посвященная 6-летию кафедры судебной медицины медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы. Москва, (2024 г.); Втором Всероссийском междисциплинарном конгрессе по непрерывному профессиональному образованию работников здравоохранения «ЗОНТ: здоровье, образование, наука, технологии», Москва, (2024 г.); XII Международном конгрессе «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики-2025», Москва, (2025 г.); Научно-практической конференции «Судебно-медицинские и юридические науки» в рамках VI Дальневосточного международного медицинского конгресса, Хабаровск, (2025 г.).

Апробация диссертационного исследования состоялась 04 декабря 2025 года (протокол №4) на заседании кафедры судебной медицины Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 11 работ, в том числе 1 научная статья в журнале, включенном в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 4 статьи в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus; 1 иная публикация по результатам исследования (глава в руководстве «Судебная медицина: национальное руководство»), 5

публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 187 страницах машинописного текста, содержит 50 рисунков, 46 таблицы. Содержание диссертации: введение, обзор литературы, глава с характеристикой материалов и методов исследования, а также 3 главы, посвященные описанию результатов проведенного исследования, заключение, выводы, практические рекомендации, список сокращений и условных обозначений список литературы (106 – отечественные и 106 – зарубежные научные статьи).

Благодарности

Выражаю искреннюю благодарность научному руководителю, доктору медицинских наук, доценту, профессору кафедры судебной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) Галине Вячеславовне Золотенковой, заведующему кафедры судебной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), член-корреспонденту РАН, профессору Пиголкину Юрию Ивановичу, коллективу кафедры судебной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), сотрудникам и руководству ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы ДЗМ» и ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за оказанную помощь в подготовке данной диссертации.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРИЧИНАХ СМЕРТИ ЛИЦ, ТРУПЫ КОТОРЫХ ИЗВЛЕЧЕНЫ ИЗ ВОДЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Обстоятельства и причины смерти в воде

Смерть человека, находящегося в воде, может наступить от утопления, механических повреждений, от заболеваний и иных состояний. Риск наступления летального исхода напрямую зависит от обстоятельств попадания человека в воду. Сюда относятся: купание в солнечный день в спокойном море, попадание в штормующее море с затонувшего корабля, сбрасывание в воду с целью убийства, купание в состоянии алкогольного опьянения и другие варианты развития событий. Алкогольное опьянение - наиболее распространенное фоновые состояние, вызывающее нарушение координации движений и способствует быстрому утомлению пловца или является причиной неосторожности [11, 21, 23, 56, 68].

При обнаружении трупа в водоеме чаще всего обстоятельства происшествия остаются неизвестными [17, 71, 73, 85, 104]. При юридической оценке обстоятельств происшествия возможны варианты, включающие как несчастный случай, так и убийство и самоубийство [44, 86, 87, 104, 128]. Причиной смерти в подобных обстоятельствах чаще всего является утопление [22, 69, 86, 87, 93, 104]. Как показывает следственная и экспертная практика, утопление, в подавляющем большинстве происходит в результате несчастного случая, реже самоубийства и убийства [8, 17, 42, 86, 87]. Возможны инсценировки, направленные на сокрытие убийств [44].

Согласно определению, данным Ю.И. Пиголкиным (2024), утопление – это не просто закрытие дыхательных путей жидкостью, но и ее «дальнейшее проникновение в дыхательные пути, альвеолы, кровь» [87]. В «Глобальном докладе об утоплении» Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определяет утопление как «процесс возникновения дыхательных нарушений в результате

погружения в жидкость» [210]. В резюме того же доклада утопление рассматривается как «важная проблема общественного здравоохранения с серьезными последствиями для детей и молодежи». Утопление является значимой общемировой причиной предотвратимой смертности и заболеваемости [176]. Утопление является третьей по значимости в мире причиной смерти от непреднамеренных травм и составляет 7% всех случаев смерти, связанных с травмами [210]. В 2019 г. причиной смерти 236 000 человек стало утопление. О социальной значимости данной проблемы неоднократно сообщалось на заседаниях ВОЗ. Согласно статистике данной организации, представленной в резюме Доклада, ежегодно регистрируется как минимум 372 000 смертей от утопления, причем данная цифра включает так называемые «непреднамеренные» случаи смерти от утопления. В Европейском регионе от утопления ежегодно погибает около 20 000 человек. По данным ВОЗ, опубликованным в 2020 году, смертельные случаи от утопления в России составляют 6629 или 0,40% от общей смертности. Скорректированная на возраст смертность составляет 4,19 на 100 000 населения, по данному показателю Россия занимает строчку №41 в мире [211]. В США с 2015 по 2019 год ежегодный коэффициент смертности от утопления с поправкой на возраст составлял 1,23 смерти на 100 000 населения, т.е. ежегодно происходит около 3960 непреднамеренных утоплений со смертельным исходом, что составляет в среднем 11 смертей от утопления в день [147]. Следует особо подчеркнуть, что 45% случаев смерти от утопления приходится на наиболее трудоспособный возраст - «экономически активный сегмент населения» [210]. Подобный медико-социальный портрет погибших от утопления в г. Минске, представлен в работе М.Ю. Матвиенко и А.О. Гусенцова (2024): это «мужчина в возрасте 18-49 лет» [43]. Анализируя случаи смерти от утопления в Павлодарском регионе в период с 2019 по 2021 годы, авторы пришли к аналогичному выводу: среди погибших преобладали лица мужского пола молодого (от 18 до 44 лет) и среднего (от 45 до 59 лет) возраста [5]. В Испании среднегодовой показатель смертности от случайных утоплений составил 11,86 смертей на миллион жителей. С 1999 по 2018 год в Испании в результате утопления и погружения в воду погибли 10483

человека, из которых 93,5% - «случайное утопление и погружение в воду (W65-W74)». В подавляющем большинстве случаев это местные жители 80,8%, мужского пола (81,4%) трудоспособного возраста: (16–65 лет) 61% [115]. Особую социальную значимость данной проблеме придают следующие аспекты. Утопление является одной из 10 ведущих причин смерти детей и подростков во всех регионах мира. Ежедневно более 450 детей погибают в результате утопления. В Азии утопление - ведущая причина детской смертности, что подтвердили исследования детского травматизма, проведенные Детским фондом Организации Объединенных Наций (ЮНИСЕФ) и Альянсом за безопасность детей (TASC). При этом следует учитывать, что большинство стран имеют ограниченные возможности для сбора данных о причинах смерти, вследствие чего истинная полномасштабная эпидемиологическая картина может быть еще более ошеломляющей [200]. По официальным данным «Глобального доклада об утоплении» больше всего тонет детей в возрасте от 1 до 4 лет, затем следуют дети в возрасте от 5 до 9 лет. Утопление основная причина непреднамеренной смерти детей в возрасте 1-3 года в Австралии, некоторых европейских странах; детей в возрасте 1-14 лет в Китае; вторая по значимости причина смерти детей в возрасте от 1 до 14 лет в США и Бангладеш. Именно утопление является наиболее частой причиной смерти детей в возрасте от 5 до 14 лет в странах Западной части Тихого океана [210].

Однако причиной смерти, извлеченного из воды или обнаруженного в прибрежной зоне, человека может быть не только утопление. Это могут быть различные варианты классов (V01-Y98) внешних причин заболеваемости и смертности. Помимо уже упомянутых блоков (W65-W74) «случайное утопление и погружение в воду», возможно также «погружение под воду и утопления с неопределенными намерениями» (Y21). Возможно наступление смерти от заболевания/травмы, наступившего/ей как перед попаданием трупа в воду, так и наступившая/произошедшая в воде (S00- T14), в том числе и при использовании водного транспорта (V90.-, V92.-); гипотермии (T68); воздействии атмосферного

давления и давления воды (Т70). Нередко обстоятельства происшествия связаны с воздействием факторов внешней среды (Х30-Х39) [46, 86, 87].

Утопление является серьезной социальной проблемой мирового общества, что актуализирует потребность изучения причин и механизмов смерти в воде [24, 58, 104]. Подобные работы на определенном этапе развития носили описательный характер [6, 8, 11, 20, 21, 23, 31, 32, 33, 38, 44, 54, 78, 95, 102]. С развитием и усовершенствованием методов диагностики, предложены новые морфологические и лабораторные признаки смерти в воде [12, 38, 42, 62, 72, 75, 92, 103, 104], активно тестируются существовавшие ранее на предмет оценки их валидности, диагностической значимости [42, 188, 194].

1.2. Смерть в результате утопления и факторы, влияющие на организм, находящийся в воде

В национальном руководстве «Судебная медицина» под руководством Ю.И. Пиголкина (2024), авторы отмечают, что при утоплении помимо «закрытия дыхательных путей жидкостями» имеется целый ряд особенностей [87]. Процесс утопления в воде сложен, связан с комплексом экзо- и эндогенных факторов, предшествующих утоплению, которые определяют развитие конкретных патогенетических механизмов, каждый из которых в свою очередь характеризуется определенными изменениями в организме.

Смерть в результате фатального погружения в воду включает в себя различные механизмы: механическую асфиксию (удушьё), электролитные/осмотические нарушения и гипотермию. Это затрудняет судебно-медицинскую диагностику причины смерти [90, 169].

Традиционно принято выделять несколько типов утопления в воде [21].

Аспирационный (истинный) тип утопления характеризуется проникновением в дыхательные пути, легкие и кровь среды водоема [22, 53, 65]. В

зависимости от характера воды (пресная или соленая) возникающие изменения в организме будут различными.

За счет осмотических процессов при утоплении в пресной воде отмечено значительное поступление жидкости водоёма из легких в кровяное русло. Это приводит к развитию гиперволемии, гидремического гемолиза эритроцитов, значительному увеличению концентрации калия в плазме крови. Последний фактор закономерно вызывает асистолию и острую сердечную недостаточность [170, 171].

Утопление в гипертонической среде (морская/соленая вода) влечет за собой выход плазмы в просвет альвеол, с последующим развитием отека легких и острой легочной недостаточности. Нарастающая гипоксия приводит к асистолии и остановке сердца [22].

Асфиксический тип утопления сопряжен с развитием стойкого ларингоспазма и отсутствием среды утопления в легких [22, 53, 65].

Рефлекторный тип утопления характеризуется прекращением дыхательной и сердечной деятельности, происходящим практически одновременно при внезапном попадании человека в экстремальные условия. Этот тип утопления может развиваться в состоянии сильного эмоционального волнения (страха). Данный тип утопления также отмечен при воздействии низкотемпературной воды на рецепторы кожи, носоглотки, полости среднего уха при повреждении барабанной перепонки [129, 203]. Развитию рефлекторного типа утопления способствует отягощенный преморбидный фон: сердечно-легочные заболевания; повышенная чувствительность организма (аллергия) на водную среду или растворённые в ней вещества (например, пыльцу), в ряде случаев – наличие в анамнезе эпилептических и/или эпилептоформных припадков; повышенная нервная возбудимость и эмоциональность [188].

Для смешанного типа утопления присущи многообразие и комбинаторика диагностируемых проявлений различных типов танатогенеза.

Ряд исследователей сходятся во мнении, что деление на типы (аспирационное/асфиксическое) утопление является весьма спорным и, в

настоящее время, подвергается критике. Данный аспект подробно отражен в литературном обзоре Чумаковой Ю.В. (2024) [104]. Автор справедливо отмечает, что «устаревшая и вводящая в заблуждение терминология по-прежнему широко распространена. Исходя из самого определения, модификаторы «предутопление», «сухое утопление», «мокрое утопление», «отсроченное утопление», «вторичное утопление» не могут существовать, но продолжают использоваться в медицинской литературе» [104].

Течение процесса утопления по длительности и характеру зависит как от внутренних факторов (индивидуальные особенности организма, общее состояние организма), так и от внешних условий. Пол, возраст, психическое и физическое состояние являются индивидуальными особенностями организма, влияющим на пребывание человека в водной среде. Эмоционально-психическое перенапряжение, алкогольное опьянение или механическая травма могут вызвать острое нарушение общей жизнедеятельности организма и привести к утоплению [1, 17, 35, 68, 86].

Влияние температуры воды на утопление. Учитывая климатические особенности большинства водных акваторий нашей страны, можно утверждать, что температурный фактор является одним из наиболее частых негативных составляющих развития неблагоприятного сценария при погружении в воду. При вхождении в холодную воду, происходит резкое снижение температуры кожного покрова, развивается, так называемый «холодовой шок»: «вдохи с задержкой дыхания», гипервентиляция, гипокапния, тахикардия, сужение периферических сосудов и гипертония. Именно данная первоначальная реакция, пик которой приходится на первые 30 секунд после погружения в холодную воду, наиболее часто приводит к утоплению. Исследователи отмечают, что первоначальные дыхательные реакции на холодную/ледяную воду развиваются еще до изменения температуры тела, что позволяет предположить их нейрогенную природу [129]. Также высказано предположение, что гипервентиляция, возникающая сразу после первого вдоха, является реакцией организма на стресс, посредством активации симпатической нервной системы. А. Datta и М. Tipton (2006) считают, что

погружение в холодную воду является мощным стимулом для дыхательной системы, который может подавлять как сознательный, так и другие вегетативные дыхательные рефлексы и предшествовать утоплению. Исследователями был сделан вывод, что именно дыхательная реакция, наблюдаемая при погружении, может представлять серьёзную угрозу для жизни [129]. На начальных этапах погружения с головой, в экспериментальных исследованиях у здоровых дайверов экстрасистолия регистрировалась уже при +25°C. Исследователи отмечают, что при погружении в холодную воду возможен срыв вегетативного контроля дыхания, что увеличивает риск утопления. Также авторы не исключают возможность внезапной смерти при погружении в холодную воду, на фоне кардиореспираторной реакции [129]. Сердечно-сосудистый компонент реакции на «холодовой шок» включает увеличение частоты сердечных сокращений, сердечного выброса и артериального давления, что, в числе прочего, повышает риск инсультов. В настоящее время предложена теория «автономного конфликта» [129, 192], согласно которой высокая частота аритмий, наблюдаемых во время погружения в холодную воду, является следствием одновременной стимуляцией обоих отделов вегетативной нервной системы. В стандартных условиях существует реципрокная связь, при которой симпатическая и парасимпатическая нервная система воздействуют на сердце. Во время погружения в воду внезапное и глубокое охлаждение кожи инициирует реакцию «холодового шока», включая симпатическую тахикардию (учащенное сердцебиение); в то время как охлаждение ороназальной области лица вызывает «реакцию ныряния» - вагус-индуцированную брадикардию. Считается, что именно этот противоречивый сигнал, поступающий в сердце от двух отделов вегетативной нервной системы, вызывает аритмии, которые в большинстве случаев протекают бессимптомно. Однако, при наличии сопутствующей патологии сердца, они могут привести к фатальным аритмиям. Альтернативные предположения о роли гипоксемии, респираторного ацидоза и гидростатических изменений, связанных с погружением, не нашли своего подтверждения [192].

А.Ю. Чудаков и соавт. (2023) предложили набор наиболее значимых диагностических признаков, позволяющих дифференцировать «острое глубокое переохлаждение в воде от других видов переохлаждений и утоплений» в случаях судебно-медицинской экспертизы трупов, извлеченных из ледяной воды [26].

Воздействие химических веществ, растворенных в воде, на кожу и слизистые оболочки вызывает их раздражение, степень которого зависит от характера этих веществ и их концентрации.

Попадание морской воды в ротоносоглотку и в желудок чаще влечет за собой рвоту, аспирацию рвотных масс, что вызывает быструю гибель пострадавшего. Время «переживания» утопающего под водой и время клинической смерти при утоплении в первом случае более длительно, чем при утоплении в пресной, что объясняется отсутствием при утоплении в морской воде разжижения крови, гемолиза и фибрилляции сердца [23]. Скорость течения рек или волнение моря требуют больших усилий от пострадавшего для удержания на поверхности. Волны захлестывают утопающего, вызывая чувство страха, растерянности, что способствует более быстрому утомлению и способствуют «быстрому» утоплению [8].

А.В. Пермяков и др. (2002) в своем исследовании утверждают, что алкоголь играет значимую роль в наступлении смерти при утоплении. Этиловый алкоголь, по их мнению, следует расценивать как существенный фактор риска, способствующий утоплению [68]. А.В. Ковалев и др. (2017) отметили, что в структуре насильственной смерти, наиболее высокие показатели частоты алкогольных опьянений характерны именно для смерти от механической асфиксии (в том числе и от утопления) – 54,8%-59,8% за период с 2011 по 2016 годы, тогда как при механической травме – 36,95-43,1%, действие крайних температур – 49,3%-52,7% [3]. В работах научной школы Ю.И. Пиголкина широко и подробно представлено наркотическое и токсическое действие этилового спирта [66]. Следует также отметить, что даже небольшое содержание этилового спирта в крови способно привести к негативным последствиям, основанным на ошибках в поведении, что особенно опасно при погружении в воду, например, купание в

незнакомых местах. Негативно воздействуя на ЦНС и когнитивные функции, этиловый алкоголь, также может привести к падению в воду с водного транспорта, ухудшить плавательные навыки, снижает шансы на выживание в воде. В исследовании Т. Rajunen et al. (2014) более чем у 60% жертв утопления, не связанных с катанием на лодках (МКБ-10 W65–74), уровень алкоголя в крови составлял ≥ 50 мг/дл, а процент утоплений, связанных с катанием на лодках (МКБ-10 V90, V92), был ещё выше [205]. Влияние алкогольной интоксикации на степень выраженности признаков утопления было изучено в работе С. Poulain et al. (2023). Авторы пришли к выводу, что токсикологический статус приводит к изменению (увеличению) веса легких, в остальном же его влияние несущественно [159].

1.3. Причины ненасильственной смерти в воде

Неблагоприятными условиями, способствующими наступлению утопления, могут быть: сопутствующие заболевания, переполнение желудка пищей, алкогольное опьянение, гиперчувствительность (аллергия) к холоду, эмоциональный шок и т. д. [21, 23, 86, 87].

Анализируя макроморфологические признаки утопления, группа исследователей под руководством S. Schneppe (2021) пришла к выводу, что патологические изменения сердца встречаются в более чем в 30% случаев типичного и 48% атипичного утопления [188]. По мнению авторов, наличие в анамнезе сердечно-сосудистой патологии, в ряде случаев – явный предикт неблагоприятного исхода в инцидентах на воде. При наличии заболеваний сердца повышение частоты сердечных сокращений и увеличение сердечного выброса при утоплении значительно быстрее приведут к декомпенсации [122, 178, 188]. S. Kelly et al. (2024) проанализировали причины смерти людей, извлеченных из воды, в прибрежных водах Австралии в период с 2012 по 2022 гг, установили, что в 616 случаях (52 % от всего количества) причина смерти была обусловлена сердечными заболеваниями (0,27/100 000 населения) [162]. Следует особо отметить, что в

подобных случаях степень выраженности аутопсийных признаков утопления будет минимальна, что, несомненно, затруднит постановку диагноза [188].

1.4. Механические повреждения, обнаруживаемые на трупах, извлеченных из воды

На трупах, извлеченных из воды, встречаются все виды известных повреждений. Главным образом, это механические повреждения от тупых твердых предметов, чаще всего ссадины и кровоподтеки, реже – раны, переломы костей, повреждение грудной клетки, разрывы внутренних органов. По разным данным механические повреждения на трупах, извлеченных из воды, обнаруживались в 0,5 – 5,0 % случаев [151].

Кроме того, труп или части тела пострадавшего могут поступить в морг через длительное время после травмы. В таких условиях даже выраженные кровоподтеки могут отсутствовать в результате вымывания крови водой, а характер повреждений могут изменять обитатели водоема, что следует иметь в виду при решении вопросов о прижизненности и механизме травмы. Большое значение в диагностике таких повреждений имеют лабораторные и специальные методы исследования [16, 36, 39, 65, 81, 82, 88, 71, 72, 75, 98, 99, 101]. Пребывание в воде вызывает разрыхление, набухание и сморщивание наружного слоя кожи с последующим его отторжением при длительном нахождении трупа в воде. При нахождении трупа в морской воде кровоподтеки сохраняются значительно дольше, чем у извлечённых из пресной. При продолжительном пребывании трупа в море кожа в области кровоподтеков приобретает сероаспидный цвет из-за образования сернистого железа, что, по мнению автора, может рассматриваться как след кровоподтека. Кровоподтечность краев ран сохраняется значительно меньше времени, чем в глубине тканей на трупе, извлечённом из воды. Поэтому при исследовании ран необходимо производить глубокие разрезы, при которых можно обнаружить кровоподтеки в глубоких тканях, еще не подвергшиеся действию воды [18]. В

опубликованных результатах приводятся сведения о предпочтительности гистологических окрасок. Так окраска по Маллори дает возможность выявлять эритроциты и на стадии гниения. Окраска на гемосидерин и по Лепене, в свою очередь, дает неубедительные результаты в случаях пребывания трупа в воде [36]. Е.С. Сидоренко и Е.М. Кильдюшов (2010), исследуя морфологию колото-резаных ран, подвергшихся воздействию воды, отметили существенную трансформацию морфологии ран, при этом указали на определенные закономерности данного процесса [81].

Нахождение трупа в воде, особенно длительное, значительно затрудняет ответ на вопрос о прижизненном или посмертном образовании повреждений [16, 39, 61, 82, 88, 98, 99, 101]. В обзоре литературы, опубликованном в 2022 году авторы пришли к выводу, что в большинстве своем научно-исследовательские и экспериментальные разработки, «посвящённые установлению давности образования травматических кровоизлияний с помощью инструментальных методов» не имеют практической реализации [61]. Они выделили ряд причин: это и экономическая неэффективность, вследствие высокой стоимости оборудования, низкая валидность методик, неоднозначность трактовки итогового результата; явный недостаток данных о морфологии повреждений, находившихся различное время в воде, а также отсутствие методологии и единого подхода к их оценке.

1.5. Смерть при подводных погружениях

Подводное плавание с аквалангом – широко распространенное занятие в приморских районах. К сожалению, каждый год, особенно в летний период, регистрируются случаи несчастных случаев при дайвинге. По данным P.L. Buzzacott (2012) частота инцидентов варьировалась от 7 до 35 травм на 10 000 дайверов и от 5 до 152 травм на 100 000 погружений. Смертность от любительского подводного плавания с аквалангом составляет 0,013% от общей смертности в возрасте ≥ 15 лет [119]. По отчетным данным Ассоциации индустрии спорта и

фитнеса в 2015 году на каждые 100 тысяч погружений приходилось около 2-х несчастных случаев со смертельным исходом [201]. При наступлении смерти во время погружения с аквалангом судебно-медицинский эксперт должен установить ее причину [126, 133, 165, 189]. Это может быть и внезапная сердечная смерть на фоне повышенной физической активности, обусловленная имевшимися заболеваниями [133]. М. Di Paolo et al. (2024) считают, что при занятии дайвингом, увеличение венозного возврата способствует повышению давления в легких и, как следствие, к дополнительной нагрузке на сердце с патологическими изменениями, которые могли быть и не диагностированы ранее. Это провоцирует аритмию и/или декомпенсацию. По данным ряда авторов, внезапная сердечная смерть составляет около 20-30% всех случаев несчастных случаев при дайвинге [197]. В большинстве случаев это отек легких, желудочковые аритмии, а в 25% случаев на вскрытии диагностирована гипертрофия левого желудочка [133, 197]. Р.Л. Buzzacott (2012) изучая эпидемиологию травмы при подводном плавании сообщает, что наиболее распространёнными вариантами были: баротравмы, декомпрессионная болезнь и травмы, связанные с утоплением [119]. По данным автора травмы, полученные при погружении являлись прямым следствием недостаточной подготовки и отсутствием медицинского обследования перед погружением, т.к. имеющиеся заболевания зачастую приводили к неблагоприятным исходам. Немаловажную роль играют и условия окружающей среды, в которой происходит погружение, в частности температура и скорость течения воды. Специфические для дайвинга факторы включали потерю контроля плавучести, быстрое всплытие и многократные погружения на большую глубину. «Наиболее распространенным событием, предшествующим утоплению, было исчерпание запаса газа (сжатого воздуха)» [119].

Декомпрессионная болезнь (ДКБ) вызывается внутрисосудистыми или внесосудистыми пузырьками, образующимися в результате снижения давления окружающей среды. Этот термин охватывает как декомпрессионную болезнь (ДКБ), так и артериальную газовую эмболию (АГЭ) [118]. ДКБ вызвана выделением пузырьков из растворенного инертного газа, а АГЭ предшествует

баротравма легких (БТЛ) с последующим попаданием воздуха в большой круг кровообращения. Хотя утопление является основной причиной смерти аквалангистов, артериальная газовая эмболия вследствие баротравмы легких при воздействии пониженного давления окружающей среды («баротравма всплытия») фиксирует в 13–24% случаев [183, 197]. В основе посмертного диагноза данные о быстром подъеме с последующей потерей сознания, положительная проба на воздушную эмболию при отсутствии признаков гнилостной трансформации, подкожная или медиастанальная эмфизема, пневмоторакс, характерная гистопатологическая картина [142, 183]. Тем не менее посмертный диагноз вызывает ряд сложностей, связанных с трудностью обнаружения и интерпретации газов при судебно-медицинском вскрытии. В настоящее время предлагаются различные модификации стандартной аутопсии, цель которых идентификации внутрисосудистых газовых эмболов [142, 145, 161, 179, 187]. Предлагается проведение радиологического исследования (посмертной компьютерной томографии) перед вскрытием в случаях смерти при подводном плавании и определение не только наличия и распределения газа, но и его полуколичественная оценка, которая может предоставить ценные диагностические данные [179]. Установлены гистоморфометрические признаки, подтверждающие растяжение альвеол в случаях смерти от механической асфиксии, что подтверждает целесообразность использования данного вида исследования для получения объективных данных [106, 124, 179]. J.M.Casadesús et al. (2023) изучили паренхиму легких погибших от баротравмы с использованием цифрового гистоморфометрического анализа. Авторы установили, что увеличение размера (площади и процента) воздушного пространства в ткани легких является одним из диагностических критериев данного вида смерти (чувствительность 100% и специфичность 91,7%) [183].

1.6. Проблемные аспекты макроморфологии утопления

В судебно-медицинской экспертной практике отсутствуют точные и надежные методы диагностики случаев смерти от утопления [104]. Прежде всего это обусловлено сложными патофизиологическими процессами в танатогенезе утопления. Существует хорошо известный перечень макроморфологических признаков утопления, некоторые из которых открыты еще в позапрошлом веке [19, 21, 22, 31, 32, 34, 38, 44, 54, 64, 33, 78, 95, 99]. Однако их точность и надежность вызывает сомнение. Классические признаки утопления могут отсутствовать при атипичном (сокращенном) утоплении, ряд этих признаков могут быть скрыты попытками реанимационных мероприятий, гнилостными процессами. S.Schneppe et al. (2021) проанализировали частоту встречаемости признаков утопления в опубликованных отчетах о результатах вскрытия трупов, извлеченных из воды в период с 1997 по 2017 годы. Изучив 331 случай, авторы пришли к выводу, что «ни один из рассмотренных признаков не гарантирует высокой диагностической достоверности» [188]. Высокую специфичность продемонстрировал лишь признак Свешникова и наличие множества признаков в совокупности. Также исследователи отметили, что у большинства утонувших имелись признаки патологии сердца, что в ряде случаев затрудняет экспертные выводы о непосредственной причине смерти [34]. В тоже время M. Bohnert et al. (2002) изучив 60 случаев утопления и 157 иных причин смерти, обнаружили в 52% случаев смерти не от утопления жидкое содержимое в пазухах клиновидной кости [117]. Авторы указывают на важность экспертной оценки не только факта наличия жидкости, но и учет ее объема.

L. Stephenson et al. (2019) высказали критическое отношение к диагностическим лабораторным тестам, так как считают их недостаточно надежными из-за большого процента совпадений с контрольными случаями [194]. В опубликованном в 2024 году систематическом обзоре A. Tur et al. (2024) проанализировали «посмертные патологические данные используемые для диагностики утопления». Изучив в общей сложности 86 оригинальных

исследований и 46 других источников информации, исследователи пришли к выводу, что только пена в дыхательных путях, наличие эмфиземы и отека легких с учетом длительности посмертного интервала (не более 48 часов) являются весьма показательными для утопления [132]. Остальные признаки, по их мнению, являются неубедительными, недоказанными в отношении диагноза утопления.

F. Simonit et al. (2023) изучив протоколы вскрытия трупов лиц, извлеченных из воды за 28 лет, пришли к выводу о том, что секционных данных недостаточно для установления диагноза – утопления. Авторы предлагают критически относиться к существующим морфологическим признакам сухого и влажного утоплений [146].

D. Hagen et al. (2026) на основе ретроспективного анализ 158 случаев смерти в воде дали оценки прогностической ценности признакам утопления. Исследователи призывают к экспертной настороженности оценки признаков утопления, т. к. среди них нет отвечающим «идеальным характеристикам» [207]. Прогностическая значимость большинства из них увеличивается при совокупной оценке с обязательным учетом реанимационных мероприятий и времени пребывания трупа в воде.

Множественность, вариабельность морфологии утопления отмечена в исследованиях отечественных исследователей [8, 12, 18, 19, 20, 22, 38, 58, 59, 63, 85, 92].

1.7. Лабораторно-диагностический инструментарий при судебно-медицинском исследовании трупов, извлеченных из воды

Установление причины смерти лица, труп которого извлечен из воды, возможно только посредством привлечения расширенного диагностического инструментария [12, 48, 75, 94, 104].

Одним из ведущих признаков в диагностическом алгоритме утопления принято считать обнаружение диатомового планктона во внутренних органах, крови из левого желудочка, жидкости из пазухи клиновидной кости [48, 94].

В 1942 году G. Incze установил, что в случае утопления, диатомовые водоросли способны попадать в системный кровоток и, впоследствии, обнаруживаться в различных органах, в том числе головном и костном мозге, а также в пазухе основной кости [158]. Образцы, направляемые для медико-криминалистического исследования, регламентируются соответствующими нормативными актами [50]. Общепринятой схемой очистки и подготовки к микроскопическому исследованию диатомей, является кипячение образцов тканей с концентрированной азотной кислотой и последующим центрифугированием или фильтрацией [48, 52, 94].

В настоящее время стали чаще появляться публикации с констатацией факта снижения частоты обнаружения диатомей, а также сведения о ложноотрицательных результатах диатомового теста, проведенного с использованием концентрированных кислот, ввиду того, что последние могут разрушать структуру некоторых видов диатомовых водорослей [4, 5, 63, 94, 97, 185].

Чаще всего для экстракции диатомей как в научной, так и практической деятельности используют неорганические кислоты и окислители. D. Caeiro (2021) в своем обзорном исследовании объясняет популярность данного метода простотой в использовании и временной экономичностью [94, 120]. Несмотря на это, возросшее количество ложноотрицательных заключений, требует пересмотра предпочтительных методик идентификации планктона, учитывая нюансы безопасности проводящего исследования персонала и экологического загрязнения остаточными отходами [25, 33, 48, 52, 62, 63, 75, 94]. K. Serieyssol et al. (2011) рассмотрели варианты использования азотной кислоты (HNO_3) с дихроматом калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), с перекисью водорода (H_2O_2), а также перманганатом калия (KMnO_4) с 37%- H_2O_2 , однако преимущества и недостатки описанных способов экстракции, авторами предоставлено не было [94, 190]. N. Fucci (2012) провел сравнительное исследование методики экстракции с концентрированными кислотами (азотной и серной) и разбавленной серной кислотой (H_2SO_4 - 30%) для образцов тканей легких, печени, головного мозга и почки, изъятых в ходе судебно-

медицинского вскрытия утонувших [94, 153]. Применение разбавленной серной кислоты позволило сохранить кремнистую структуру планктона, обеспечив при этом хорошую визуальную составляющую при микроскопическом исследовании, в связи с чем, она может быть использована в качестве альтернативы концентрированным кислотам. М.К. Mishra et al. (2013) предложили метод экстракции диатомей, используя азотную кислоту, вкупе с перманганатом калия и перекисью водорода в соотношении 4:2:3 [131]. По сравнению с традиционным методом (конц. HNO_3), полученные стекольные препараты оказались «чище», сам процесс более щадящим, а затраченное на данные манипуляции время - меньше. Е. Potaka (2017) провел сравнительный анализ наиболее распространенных методов экстракции диатомей и отметил их недостатки [180]. Главным образом это частичное или полное разрушение планктона при воздействии концентрированных кислот и высоких концентрации H_2O_2 . Методы выделения планктона с использованием $\text{HCl}+\text{H}_2\text{O}_2$ и $\text{HCl}+\text{KMnO}_4$ сравнили С. Widyanta С. et al. (2020) [209]. Авторы установили, что комбинация $\text{HCl}+\text{H}_2\text{O}_2$ обеспечивает лучшую сохранность структуры диатомей и тем самым лучшую визуализацию. К.С. Mawande (2020) сравнил методы экстракции планктона с использованием H_2O_2 в нагретом и охлажденном виде [167]. Различий при микроскопической оценке кремниевого каркаса диатомей не установлено. В обоих случаях фрустула была без повреждений. К. Scott et al. (2017) подтверждают, что экстракция диатомей с помощью H_2O_2 , является наиболее успешной методикой, так как хорошо растворяет органические соединения, при этом сохраняя целостность кремниевого каркаса [202]. К тому же, перекись на порядок безопаснее и экологичнее привычных кислот. К аналогичным выводам пришли F. Marezza et al. (2021), сравнив традиционную «кислотную» методику извлечения диатомового планктона и экстракцию посредством перекиси водорода (H_2O_2) [138]. S. Tsuneya et al. (2021) оценили эффективность применения гипохлорита натрия (NaClO) в качестве альтернативы кислотному расщеплению [111]. Количественная разница обнаруженных диатомей оказалась меньше при выдержке в растворе NaClO , но не статистически значимой. Из этого следует, что NaClO может быть использован

взамен традиционной азотной кислоты, из соображений безопасности, ввиду отсутствия воспламеняющихся свойств. В исследовании S. Chakraborty (2024) установлено, что при использовании HNO_3 (конц.) число разрушенных и поврежденных диатомей значительно больше, чем в случаях применения H_2SO_4 -30%) [125]. На основе полученных результатов автор рекомендует использовать именно разбавленную серную кислоту и считает, что это снизит процент ложноотрицательных результатов [94].

Экологически безопасными являются методы ферментативного разрушения. T. Takeichi. et al. (2009) изучали применение протеиназы K для идентификации диатомового планктона в медико-криминалистической практике [198]. Формалин-фиксированные образцы легких жертв утопления, нагревались в буферном растворе, содержащем глицин, а затем подвергали ферментативному расщеплению протеиназой K. Недостатками данного метода являются длительность процедуры расщепления и дороговизна реагентов. E. Kakizaki et al. (2019) использовали папаин в качестве реагента при экстракции диатомей из тканей легких, печени и почек [109]. Данный способ является перспективной альтернативой, т.к. структура планктона не разрушается, к тому же отмечена экологичность и экономическая эффективность [90].

Методики, основанные на ДНК-анализе, в силу доказанной высокой специфичности - современный тренд развития в мировой практике [172]. E. Racz E. et al. (2016) используя ПЦР-диагностику, доказали наличие ДНК планктона в образцах ткани селезенки от трупов лиц, извлеченных из воды. При этом стандартные альгологические тесты были отрицательными [174]. T. Uchiyama et al. (2012) путем ПЦР-исследования тканей почек и печени 32-х погибших в результате утопления, обнаружили фрагменты планктона в 84% случаев, когда традиционные диатомовые тесты были положительными лишь в 44% [110]. Данный метод чувствителен и обнаруживает диатомовый планктон в сложных случаях, с малым содержанием организмов, когда микроскопия может и вовсе их не выявить, что значительно улучшает точность постановки посмертного диагноза. E. Kakizaki et al. (2012) применили технологию 454-пиросеквенирования 16S рибосомальной

РНК в качестве вспомогательного метода идентификации диатомового планктона, обладающей высокой достоверностью, по сравнению с привычным диатомовым тестом [130]. Опубликованы результаты успешной идентификации планктона в образцах легочной ткани методом LAMP (петлевая изотермическая амплификация) планктона [193]. Температурно-градиентный гель-электрофорез (TGGE), в качестве метода обнаружения диатомей, предложили N. Idota et al. (2018) [127]. Молекулярные методы эффективны не только для обнаружения, но и для идентификации видового состава, посредством сравнения эталонными образцами. Для идентификации диатомей посредством обнаружения и визуализации последовательности нуклеиновых кислот предлагают использовать флуоресцентную гибридизацию *in situ* (FIS) [113]. Помимо этого, для распознавания и идентификации диатомей, в современных исследованиях активно используются модели искусственного интеллекта: компьютерное зрение для анализа изображений и алгоритмы машинного обучения для классификации [48, 94].

Используя метод центрифугирования коллоидного кремнезема, взамен кислотного расщепления, Ç. Erkan et al. (2019) предлагают добавлять к центрифугату по 1 мл дистиллированной воды, а затем - по 8 мл перколла (изоосмотического сорбента) [149]. Y.Zhou et al. (2020) предложили использовать для экстракции планктона микроволновое расщепление, вакуумную фильтрацию и последующую микроскопию [186]. Оригинальным методом экстракции диатомей является метод сухого озоления, разработанный P. Dahiya et al. (2024) [108].

В настоящее время хорошо известны различные проблемы, с которыми можно столкнуться при использовании диатомового теста: ложноположительные и ложноотрицательные результаты, низкая чувствительность, отсутствие полных гарантий правдивого результата, а также дороговизна исследований в случае попытки повысить эффективность альгологического исследования [48, 57]. Особенно много вопросов вызывает чувствительность данного метода, так как достоверно известно, что во многих регионах нашей страны отказались или начинают отказываться от диагностики диатомового планктона, в связи с его

полным или частичным исчезновением. В этой связи вполне закономерно, что стандартные лабораторно-диагностические приемы постоянно модифицируются и дополняются [57]. Для диагностики утопления и дифференциальной диагностики утопления в пресной и морской воде исследователи наиболее часто используют такие методы, как: биохимические, гистологические, иммуногистохимические, спектрометрические [57].

Биохимические исследования в основном были сосредоточены на измерении количества электролитов в различных жидкостных средах организма. Al. D. Cala et al. (2013) определили, что показатель натрия в стекловидном теле глаза в группе утонувших в морской воде повышался, а в пресной снижался. Полученные результаты, учитывая простоту диагностического исследования, позволил авторам прийти к выводу, что уровень натрия в стекловидном теле может использоваться в качестве дополнительного диагностического теста при установлении причины смерти трупа, извлеченного из воды [57, 121]. В. Zilg et al. (2016) отметили, что натрий и хлор могут быть взаимозаменяемы в данных исследованиях. Также, по их мнению, снижение уровня электролитов в случаях утопления в пресной воде, вероятно, происходило из-за посмертной диффузии, а не из-за процесса утопления [160]. А. Yilmaz et al. (2023) фиксируют внимание на важный момент: анализ электролитов для дифференциации утопления в пресной или морской воде информативен только на 4-й час извлечения трупа из воды [57, 150]. J. Garland et al. (2019) на основе анализа случаев утопления (самоубийств) в качестве альтернативы стекловидному телу предлагают использовать спинномозговую жидкость в качестве дополнительного объекта для диагностики утопления в морской воде [57, 144].

По данным D. Yajima et al. (2013) анализ электролитного состава (количество ионов натрия, калия и хлора) плеврального выпота позволяет диагностировать аспирацию воды (утопление), а их суммарный уровень можно использовать в качестве модифицированного показателя среды утопления (морская/пресная вода) [57, 135]. Torimitsu S et al. (2022) установили значения суммарных показателей: $Na + K + Cl = 288,3$ мэкв/л, $Na + K = 123,2$ мэкв/л в качестве диагностических значений

между группами с морской и пресной водой. Чувствительность и специфичность показателей была $> 0,9$. Авторы подтверждают возможность использования данного теста и в случаях с выраженными гнилостными изменениями трупов [143]. D. Yajima et al. (2018) изучили электролитного состава жидкость из пазухи клиновидной кости в случаях утопления. В ходе исследования были получены значения референсных диапазонов ($96 \text{ мэкв/л} \leq \text{Na} + <152 \text{ мэкв/л}$; $139 \text{ мэкв/л} \leq \text{Na} + \text{K} <179 \text{ мэкв/л}$, $243 \text{ мэкв/л} \leq \text{Na} + \text{K} + \text{Cl} <311 \text{ мэкв/л}$), при превышении которых можно предполагать, что смерть наступила от утопления в соленой воде [136]. Следует отметить, что использование суммированного показателя ($\text{Na} + \text{K} + \text{Cl}$) в качестве модифицированного инструмента для диагностики утопления также предлагалось многими исследователями. Помимо плеврального и перикардального выпота электролитный состав исследовался в крови (сыворотке) из левого желудочка [114]. Для подтверждения выводов о причине смерти, оценке аспирированной среды может быть полезен не просто анализ сывороточных и перикардальных биохимических маркеров, а их соотношение с массой легких [57, 114].

M. D. Pérez-Cárceles et al. (2012) провели сравнительный анализ ряда биохимических маркеров и микроэлементов (Sr, Mg, Na, Cl, Ca, Fe мочевины, креатинин, сердечный тропонин) в крови из левого и правого желудочка и периферической крови трупов лиц, утонувших в морской воде (53) и пресной воде (14). Авторы пришли к выводу, что наилучшим диагностическим маркером в случаях утопления в морской воде является сывороточный уровень Sr, также могут быть полезны сывороточные концентрации Mg и Cl. В случаях утопления в пресной воде наилучший диагностический результат дает совместное определение Sr и других биохимических маркеров, особенно Fe [57, 191]. G. Pierucci et al. (2016) подтвердили, что концентрация кремния в цельной крови желудочков может рассматриваться, как дополнительный признак утопления [155]. I. Legaz et al. (2021), используя сканирующую электронную микроскопию и энергодисперсионную рентгеновскую спектроскопию, изучили ультраструктурные изменения и анализ микроэлементов в легких трупов лиц, утонувших в морской

воде. Данная выборка характеризовалась высокой концентрацией микроэлементов Br и Sr и низким уровнем Zn, Pb, Cu, Cd и Se в легочной ткани [204].

M.G. Paulis et al. (2018) установили изменения уровня мочевины, креатинина, мочевой кислоты, глюкозы и фактора некроза опухоли в ликворе утопленных в морской воде кроликов [173]. В исследованиях на кроликах-альбиносах E.S. Agogo et al. (2020) также отметили повышение ряда биохимических показателей в случаях смерти от утопления [113]. M.M. Elalfy et al. (2019), изучая в экспериментах на крысах альбиносах патофизиологические и биохимические маркеры утопления, зафиксировали увеличение уровня ЛДГ, альбумина, Na, K, Cl и ряда других биохимических показателей в зависимости от времени нахождения в воде [57, 116].

Большое количество исследователей подтверждают диагностическую значимость иммуногистохимического метода. При утоплении наблюдалась выраженная экспрессия белка сурфактанта (SP-A), увеличение уровня цитокинов IL-1 β и IL-13 мРНК в сыворотке крови правого желудочка, повышение уровня ренина могут рассматриваться в качестве дополнительных маркеров [57].

В исследовании T. Miyazato et al. (2012) изучены уровни экспрессии мРНК (SP-A; SP-D TNF- α , IL-1 β и IL-10) в различных группах: случаи смерти от утопления, механической травмы, пожаров. Результаты иммуногистохимического исследования не показали значительной разницы между большинством, использованных в работе маркеров, за исключением SP-A, уровень которого был выше при утоплении. Авторы объясняют это активацией медиаторов ранней фазы воспаления с высоким уровнем экспрессии мРНК легочного сурфактанта в ответ на повреждение легких [169].

Активно изучается вопрос использования экспрессии аквапоринов как для диагностики самого утопления, так и для дифференцировки среды утопления [92]. Утопление можно рассматривать как один из вариантов повреждения тканей, в ходе которого происходит острое повреждение легких и развивается острый респираторный дистресс-синдром, аналогично стрессовым ситуациям при механических травмах, ожогах и сепсисе [148]. Это закономерно приводит к отеку легких с повышенной проницаемостью и гипоксическую дыхательную

недостаточностью [168]. Следовательно, для диагностики утопления можно использовать маркеры, молекулы, связанные с острым повреждением легких/острым респираторным дистресс-синдромом. На этом основана работа So-Yeon Lee et al. (2019), которые изучали поверхностно-активный белок А (SPA), рецептор конечных продуктов гликирования (RAGE), интерлейкин (IL) -1 β и -6, а также аквапорин 5 (AQP5). SP-A, RAGE, IL-1 β и IL-6 [181]. Экспрессия RAGE и AQP5 в экспериментальной группе утонувших животных была значительно выше, чем в контрольной группе и группах посмертного погружения [139]. Согласно представленным в 2023 году данным, Min-Jeong Kim и Yong-Bin Eom (2023) предлагают использовать в качестве биомаркера утопления внеклеточную сигнально-регулируемую киназу (ERK2) [163].

Н. Han et al. (2019) предлагают применять анализ микробного сообщества биопленки, образующейся на поверхности трупов в воде для оценки времени смерти, определения посмертного интервала [182].

В настоящее время исследователи сходятся во мнении, что патоморфологические изменения, специфические для диагноза утопления, отсутствуют. Тем не менее, научный поиск в данном направлении продолжается, что находит отражение в публикациях.

Ряд исследователей отмечают, что гемолитический метод окрашивания эндокарда левых камер сердца равнозначен гемолитическому окрашиванию корня аорты и свидетельствует в пользу диагноза утопления в пресной воде. E. Girela-López et al. (2016) анализируя различные группы мышц крыс, выяснили, что окрашивание трихромом Гомори жевательных, грудино-ключично-сосцевидных, передней большеберцовой, камбаловидной, мышц диафрагмы позволяет выявить гистологические изменения, соответствующие рабдомиолизу [156].

T. Demirci et al. (2020) выявили диагностическую значимость изменений микроструктур почечной ткани при утоплении в пресной воде. Статистически достоверные различия были отмечены у ряда параметров: диаметр и площадь мальпигиевого тельца, клубочка и пространства Боумена. В случаях утопления размерные характеристики в почечном клубочке были уменьшены [199].

M.M. Elalfy et al. (2019) изучили гистоморфологические изменения внутренних органов у крыс-альбиносов, которых подвергали утоплению как в пресной, так и в соленой воде [116]. Авторы наблюдали следующие патологоанатомические признаки при утоплении в соленой воде: гибель нейронов, вакуолизация паренхимы, которая увеличивалась по мере увеличения посмертного интервала; в лёгких – ателектаз, увеличение альвеол, разрыв капилляров, повреждение и гибель интерстициальных клеток. Сразу после утопления в пресной воде фиксировались лишь единичные перерастянутые альвеолы и незначительная вакуолизация нейронов, тогда как через 48 часов после подтвержденного диагноза утопления появлялись следующие изменения: выраженная вакуолизация нейронов, уменьшение размеров кардиомиоцитов, исчезновение адипоцитов, появление вакуолей в паренхиме головного мозга, гибель кардиомиоцитов, невыраженный ателектаз легочной ткани.

R. Barranco et al. (2019) представили результаты гистоморфометрического исследования легочной ткани в случаях утопления в соленой (группа «А» - 10 наблюдений) и пресной (группа «В» - 10 наблюдений) воде. Целью исследования стала количественная оценка острой эмфиземы легких при утоплении. Для этого была проведена измерение 20 000 альвеол и произведен расчет среднего значения площади альвеолярного пространства. Морфометрия подтвердила данные традиционной гистологии о более выраженной, обширной эмфиземе в случаях утопления в пресной воде, различия между группами «А» и «В» имели статистически значимую разницу. Разница между группой «А» и контрольной выборкой была недостоверной, следовательно острая эмфизема легких не является типичным признаком утопления [106]. Проводимые ранее единичные гистоморфометрические исследования легочной ткани, в том числе и с использованием компьютерной морфометрии лишь подтверждали факт наличия эмфиземы в случаях утопления, без оценки степени ее выраженности в зависимости от осмолярной плотности воды.

L, Zátorková et al. (2015) представили 2 доказанных случая смерти от утопления, при аутопсийном исследовании которых было установлено

гемолитическое изменение цвета эндокарда левых камер сердца. Данный признак авторы предлагают рассматривать, как диагностический значимый при смерти от утопления. Исследователи справедливо считают, что в случаях смерти от утопления в пресной воде происходит гипоосмолярный гемолиз после прохождения гипотонической жидкости через альвеолокапиллярную мембрану, вследствие чего формируется гемолитическое изменение цвета корня аорты и эндокарда левых камер сердца [212].

Длительные посмертные интервалы приводят к артефактными изменениям тела вследствие гниения, посмертные воздействия рыб, животных могут создавать и маскировать травмы. Отсутствие патогномоничных патологических признаков при вскрытии, наличие органических заболеваний, значительно усложняют определение как причины, так и способа смерти лиц, трупы которых извлечены из воды. Определенная ненадежность нестабильность, несостоятельность лабораторных тестов представляет дополнительные проблемы. Таким образом, установление причины смерти лица, труп которого извлечен из воды является сложным событием, дилеммой, требующим привлечения данных из различных информационных источников [194]. Так, например, Ю.В. Чумакова (2020, 2024) предлагает использовать досекционную виртопсию трупов, извлеченных из воды, с целью расширения возможностей в визуализации достоверных признаков утопления [59, 104]. В настоящее время методы посмертной судебной визуализации широко используются для определения причины смерти. Комбинация виртопсии и эндоскопического исследования для выполнения гистологического исследования повышает доказательную базу экспертных выводов [206].

Заключение. Судебно-медицинская практика показывает, что установление причины смерти лиц, извлеченных из воды, жертв происшествий, связанных с водой, является зачастую достаточно сложной экспертной задачей. В большинстве подобных случаев причиной смерти является утопление. Следует констатировать, что единое мнение о влиянии обстоятельств и условий утопления на особенности патоморфологических признаков, диагностируемых при судебно-медицинском

исследовании трупов, извлеченных из воды не сформировано. Это актуализирует научное исследование данного вопроса и подчеркивает его практическую востребованность.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Судебно-медицинское эпидемиологическое исследование

Исследованы данные сводных статистических отчетов формы № 42, утвержденной приказом Минздрава России от 22.10.2001 № 385. Период наблюдения с 2013 по 2022 годы. Общее число изученных отчетных форм – 890. Изученные показатели: абсолютное число МА; удельный вес МА в структуре насильственной смерти населения (%), динамика относительных показателей смертности от МА за изученный период (2013-2022 гг.); количество утоплений (в абсолютных значениях и в пересчете на 100 тыс. населения), доля утоплений в структуре МА; среднее популяционное значение и среднее квадратическое отклонение за весь изучаемый период ($\mu \pm \sigma$), линия тренда, среднегодовой темп прироста/убыли (%); количество и удельный вес выполненных гистологических исследований, случаев выявления этанола в крови лиц, смерть которых наступила от МА, утопления; удельный вес случаев смерти детей в возрасте младше 14 лет среди общего количества погибших от утопления.

Результаты были обобщены по восьми федеральным округам. Сведения о численности населения Российской Федерации и федеральных округов были получены из официальной статистической витрины Федеральной службы государственной статистики «Численность постоянного населения в среднем за год» [49, 89]. Для наглядности анализа численность населения и частота механических асфиксий в ЮФО за период 2014-2015 гг. включала данные по субъектам Крымского федерального округа (упразднен и включен в состав ЮФО с 2016 г.).

Для изучения судебно-медицинской и эпидемиологической характеристик случаев смерти от утопления был проведен анализ архивных данных ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за 2017-2019 годы. Исследовано 1120 заключений судебно-

медицинской экспертизы трупов, извлеченных из воды, их которых 833 – случаи смерти от утопления.

Для изучения судебно-медицинской и эпидемиологической характеристики случаев смерти от утопления проведен анализ архивных данных ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы» (Бюро судмедэкспертизы) за 2018-2022 годы. Исследованы 700 заключений судебно-медицинской экспертизы трупов, извлеченных из воды, из которых 487 – случаи смерти от утопления.

Для изучения судебно-медицинской и эпидемиологической характеристик случаев смерти от утопления в акватории Черного моря г. Новороссийска был проведен анализ архивных данных Новороссийского отделения ГБУЗ Бюро СМЭ МЗ КК за 2001-2004 годы. Исследовано 4 696 актов СМЭ и заключений СМЭ трупов, из которых – 168 судебно-медицинские экспертные исследования трупов, обнаруженных в акватории Черного моря и на береговой территории. Для определения насильственной смерти в результате занятий рекреационным дайвингом были использованы базы данных МЧС по Краснодарскому краю за аналогичный период времени. Всего было зафиксировано 10 случаев: 2 случая по Новороссийскому району – основной исследуемой группе, 8 других – по другим районам Краснодарского Края (Сочи, Геленджик). Обстоятельства происшествия формировались на основании данных осмотра места, свидетельских показаний очевидцев (в том числе сотрудников МЧС и скорой медицинской помощи); анализировались сведения о гидрометеорологической ситуации по г. Новороссийску на период исследования.

2.2. Танатологическое исследование

Судебно-медицинские вскрытия трупов лиц, погибших от утопления (80) и извлеченных из воды (23), проводились соответственно положениям Приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от

12.05.2010 г. № 346-н «Об утверждении порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации» (ныне утративший силу, в связи с изданием Приказа № 491н) с соблюдением стандартного протокола.

Внутренние органы были извлечены единым органом комплексом по методу Г. В. Шора с отдельным исследованием по методу М. Лютеля. Все исследования включали осмотр и изучение трех полостей тела: брюшной, грудной и полости черепа с описанием анатомического расположения органов в полостях, а также их макроскопических характеристик.

2.3. Морфологическое и морфометрическое исследования

Из общего числа архивного материала (1988) СМЭ и актов СМИ трупов, извлеченных из воды, сформирована выборка (803), погибших от утопления для выкопировки ревалентной информации.

Количественная характеристика материала для наблюдательного ретроспективного выборочного многоцентрового исследования следующая:

- архивные данные ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за 2017-2019 годы; единица наблюдения: смертельный случай утопления (179);
- архивные данные ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы» (Бюро судмедэкспертизы) за 2018-2022 годы; единица наблюдения- смертельный случай утопления (486);
- архивные данные Новороссийского отделения ГБУЗ Бюро СМЭ МЗ КК за 2001-2004 годы; единица наблюдения: смертельный случай утопления (138).

Критерии включения: случаи секционного исследования трупов лиц, смерть которых наступила от утопления и в отношении которых проводилось судебно-гистологическое, судебно-химическое (определение концентрации этилового алкоголя в крови и моче) и альгологическое исследования внутренних органов и

биологических жидкостей (легкое, почка, жидкость из пазухи клиновидной кости, кровь (или промывные воды) из левой половины сердца); давность наступления смерти не более 2-х суток; отсутствие признаков гнилостной трансформации, повреждений, реанимационных мероприятий.

Критерии невключения в исследование: случаи исследования трупов лиц, извлеченных из воды, давность наступления смерти и ее обстоятельства неизвестны, гнилостная трансформация трупа, неопознанные (с неизвестным возрастом) трупы, проведение реанимационных мероприятий.

На основании предварительного изучения и систематизации данных специализированной литературы была сформирована программа признаков (55 признаков), включающая в себя сведения об условиях и обстоятельствах происшествия, демографических данных утонувших, данных секционного исследования (наружных и внутренних признаках: видовых признаков утопления и общеасфиктических признаках), результатах дополнительных методов исследования: концентрация этилового спирта в крови и моче; наличие/отсутствие диатомей и КСМЧ в исследуемых объектах. Фиксировались сведения о сопутствующей патологии, повреждениях.

Порядок производства судебно-медицинских экспертиз, в том числе секционного и альгологического исследований (перечень объектов и особенности их забора) регламентировался Приказом №346н от 12 мая 2010 г. Для определения степени алкогольного опьянения использовались «Методические рекомендации по судебно-медицинской экспертизе отравления алкоголем» [47].

Далее проведено выборочное исследование случаев смерти в результате утопления и повешения в возрасте от 22 до 75 лет с целью выявления и подбора наиболее значимых микроскопических признаков, характеризующих данный вид смерти. Общее количество исследованного материала – 100 аутопсийных случаев, которые включают материал контрольной группы – 20 случаев скоропостижной смерти от естественных причин (сердечно-сосудистых заболеваний) (контроль №1) и 20 случаев смерти в результате колото-резаного повреждения, при условии отсутствия аспирации крови в легкие (контроль №2). Также в ходе исследования

проанализированы следующие параметры: обстоятельства наступления смерти, половозрастные характеристики, место обнаружения и дата обнаружения трупа.

В дальнейшем проведено исследование микропрепаратов легких от каждого отобранного случая. Для гистологического исследования брались фрагменты легкого толщиной 0,5-0,75 см из разных отделов всех долей легких.

Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24–48 часов. Интервал постмортального периода до фиксации составлял 6–48 часов. После фиксации проводили вырезку и стандартную автоматическую проводку на гистологическом процессоре Pathos Delta (Milestone, Италия). Заливку парафином выполняли на аппарате Leica HistoCore (Leica, Германия), резку – на ротационном микротоме Thermo Fisher Scientific HM 325 (Thermo Fisher Scientific, США). Полученные срезы окрашивали гематоксилином и эозином (г/э).

Первичный анализ препаратов позволил выделить ряд морфологических критериев, соответствующих диагнозу утопления, которые учитывали при описании гистологических препаратов. Перечень признаков для описательного морфологического исследования легких включал:

- наличие и выраженность полнокровия;
- наличие и выраженность бронхоспазма;
- наличие и выраженность набухания эпителия стенок бронхиол;
- наличие очагов десквамации эпителия в просвет бронхов;
- наличие итраальвеолярного транссудата;
- наличие и выраженность ателектаза;
- наличие и выраженность эмфиземы;
- наличие участков набухания стенок бронхиол;
- состояние межальвеолярных перегородок;
- наличие диатомей в просвете альвеол, частицы кварца, водоросли.

Морфометрическое исследование гистологических препаратов. Для количественного изучения гистологических препаратов была использована система анализа изображений, в следующей комплектации [84]:

- 1) световой микроскоп «Axio Scope.A1» («ZEISS», Германия);

- 2) камера «Zeiss AxioCam 105 color» («ZEISS», Германия);
- 3) компьютер Asus A7j, процессор Intel Centrino 1600 MHz (Core Duo), ОЗУ 512 Мбайт, видеокарта ATI 1600, жесткий диск HDD 80 Gb (операционная система Windows XP Home Edition, официальная версия);
- 4) модульная компьютерная программа ZEISS Efficient Navigation – ZEN (blue edition) в базовой версии lite;
- 5) программный пакет ImageJ (программное обеспечение для обработки и анализа изображений, находящееся в открытом доступе в сети интернет NIH ImageJ версия 1.52a (National Institutes of Health, США).

Морфометрические исследования выполнялись согласно общепринятым стандартам [1, 2, 154, 208]. Выборка полей зрения основывалась на критериях отсутствия краевых дефектов и артефактов в поле зрения. Морфометрию тканей осуществляли с помощью программы ImageJ.

Первый раунд работы с гистологическими препаратами включал исследование и анализ трех выборок. Группа №1 – 20 случаев утопления в пресной воде (средний возраст $45,38 \pm 4,9$), группа №2 – 20 случаев утопления в морской воде (средний возраст $41,2 \pm 3,25$), группа №3 группа контроля, состоящая из случаев смерти от повреждений острыми предметами (средний возраст $37,3 \pm 2,77$). Характеристика выборки представлена в Таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика выборки раунд № 1

Причина смерти	Количество, абс.	Средний возраст, года
Раунд 1		
Утопление в пресной воде	20	$45,38 \pm 4,9$
Утопление в морской воде	20	$41,2 \pm 3,25$
Контроль (смерть от повреждений острыми предметами)	20	$37,3 \pm 2,77$

Из каждого гистологического препарата было выбрано 10 полей зрения (x10), которые были сфотографированы камерой микроскопа и использованы для получения анализируемых параметров. На основании предварительного анализа

данных специализированной литературы для достижения поставленной цели был выбран наиболее информативный гистоморфометрический признак: средняя альвеолярная площадь (мкм²). Также дополнительно производилась количественная оценка степени «воздушности» легких посредством расчета сферичности альвеолы (по 100 альвеол в каждом гистологическом препарате).

При выборе данного признака, исходили из постулата, что методы определения размера, базирующиеся на измерении различных физических характеристик (максимальная длина, минимальная длина, объем, площадь поверхности и т. д.), закономерно приводит к различиям получаемых итоговых результатов. Поэтому предложено использовать «S-фактор» – показатель, характеризующий сферичность анализируемой структуры (в данном случае альвеолы), который представляет собой отношение периметра эквивалентной окружности к реальному периметру и рассчитывается по формуле № 1 [15, 84] и измерение представлено схематично на Рисунке 3.

Формула №1,

$$S = \frac{P1}{P2} = \frac{2\sqrt{\pi A}}{P2}$$

где: S – фактор сферичности; P1 – периметр эквивалентной окружности, P2 – реальный периметр, A – площадь объекта.

Результат расчета представляется в виде значения от 0 до 1. Чем меньше значение, тем более неправильную форму имеет частица. Это связано с тем, что неправильная форма частицы приводит к увеличению ее периметра. Отношение всегда основано на периметре эквивалентной окружности, так как это наименьший возможный периметр для данной области проекции. Измерение площади альвеолы проводилось в программе анализа изображений ImageJ и представлено на Рисунке 1.

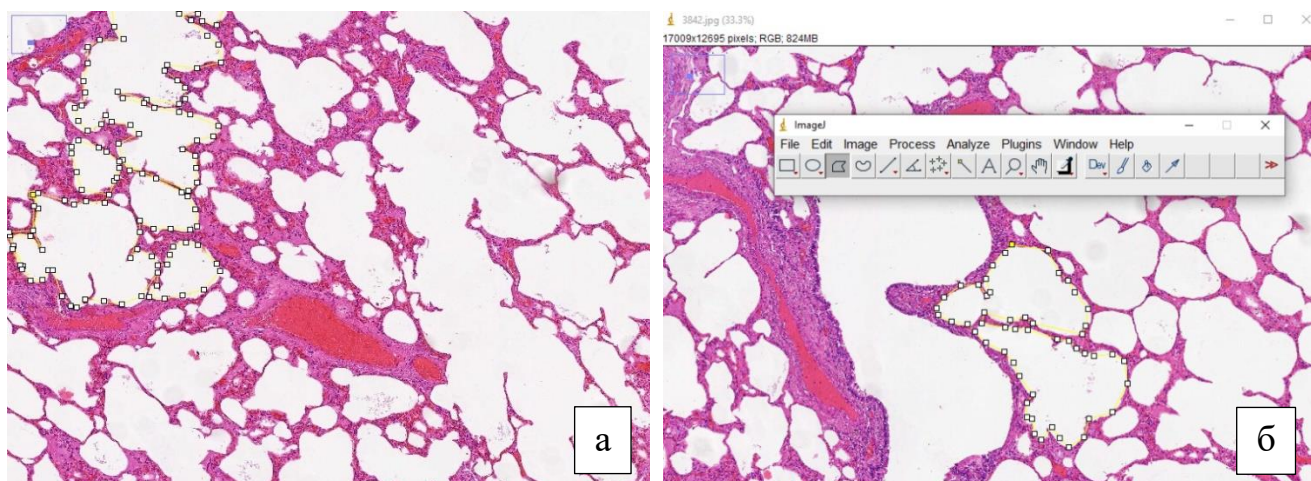


Рисунок 1 – этапы измерения показателя средней альвеолярной площади в программе ImageJ: а – измерение площади альвеолы; б – панель инструментов для осуществления измерения

Таким образом, программа признаков для количественного исследования легких на данном этапе состояла из:

1. средней альвеолярной площади;
2. S-фактора (сферичности).

Все полученные количественные показатели признаков были внесены в общую базу данных Microsoft Excel.

Для определения и подтверждения значимости морфологического признака – эмфизема во **втором раунде** проведен сравнительный анализ гистологических препаратов легких в случае утопления в пресной воде (N=20), повешения (N=20) и данных от контрольной группы, состоящей из случаев скоропостижной смерти от естественных причин (N=20). Средний возраст и количество случаев представлено в Таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика выборки раунд № 2

Причина смерти	Количество, абс.	Средний возраст, года
Раунд 2		
Повешение	20	44,2±2,89
Утопление в пресной воде	20	45,38±4,9
Контроль (скоропостижная смерть от естественных причин)	20	68,78±3,96

С помощью захвата кадра и программы компьютерного анализа изображения проведено выделение и дальнейший расчет площади эмфиземы, посредством определения РПЛТ – расчетной площади легочной ткани по формуле, с вычислением площади легочной паренхимы и площади кадра в процентах (формула 2).

Формула № 2

$\text{РПЛТ} = \% \text{ легочной паренхимы} / \text{общая площадь кадра}$

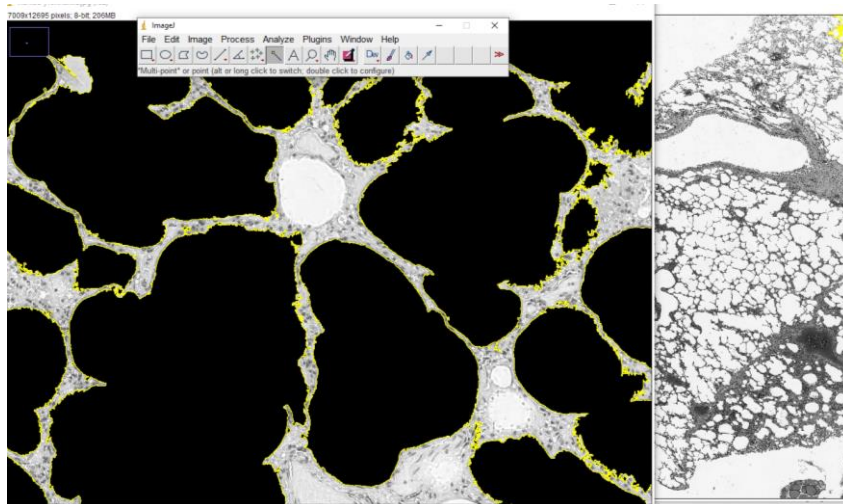


Рисунок 2 – Начальный этап работы: процесс выделения площади легочной паренхимы в программе ImageJ (черным выделены просветы альвеол)

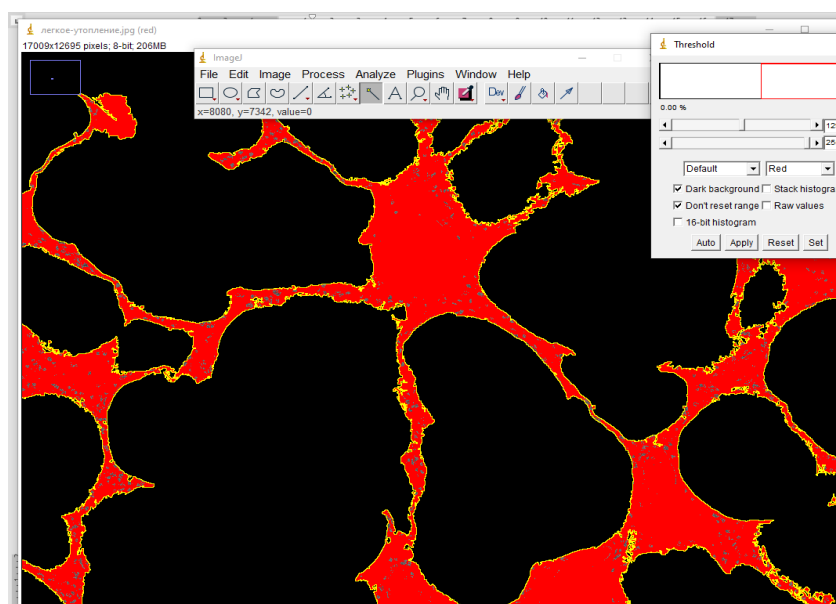


Рисунок 3 – Измерение площади легочной ткани РПЛТ в программе ImageJ (красным цветом выделены паренхиматозные участки легкого)

Анализ включал сегментацию и «захват» изображения, с последующим копированием интересующей области и исследование в программе ImageJ онлайн. Для исключения артефактов снимков, проводился пересмотр выбранных областей измерения. Захваченные пиксели красно-зелено-синего цвета, соответствующие изображениям, обрабатывались и в последующем кадрировались программным обеспечением по шкале интенсивности серого цвета. Так как обычно RGB-изображение сложно использовать для расчёта площади, объект был сфотографирован на белом фоне и в дальнейшем проведено разделение на красный, зелёный и синий каналы. Из исходного изображения создавались три отдельных изображения, которые выглядели как чёрно-белые, а для морфометрического анализа выбран красный канал (Рисунок 2) [106]. На данных отредактированных изображениях выполнен расчёт площади паренхимы (Рисунок 3). В каждом препарате оценивалось 20 полей зрения, путем перемещения случайным образом вдоль предметного стекла с пропуском полей зрения, содержащие крупные сосудистые или бронхиальные компоненты. Проведен учет и фиксация цифровых значений процента пикселей легочной ткани (паренхимы) по отношению к общей площади кадра в сводной таблице Microsoft Excel.

Третий раунд работы с гистологическими срезами включал исследование показателя «площадь эмфиземы» и количественного соотношения площади эмфиземы к площади ателектаза в легких у лиц умерших в результате механической асфиксии от повешения в количестве 20 случаев и в результате утопления в пресной воде – 20 случаев.

Таблица 3 – Характеристика выборки раунд № 3

Причина смерти	Количество, абс.	Средний возраст, года
Раунд 3		
Повешение	20	44,2±2,89
Утопление в пресной воде	20	45,38±4,9

Поэтапно проведен расчет площади патологических процессов на цифровом изображении в 20 полях зрения на одном увеличении, путем последовательного выделения контуров эмфиземы и ателектаза в программе ImageJ с предварительным делением среза на равные сектора (Рисунки 4,5).

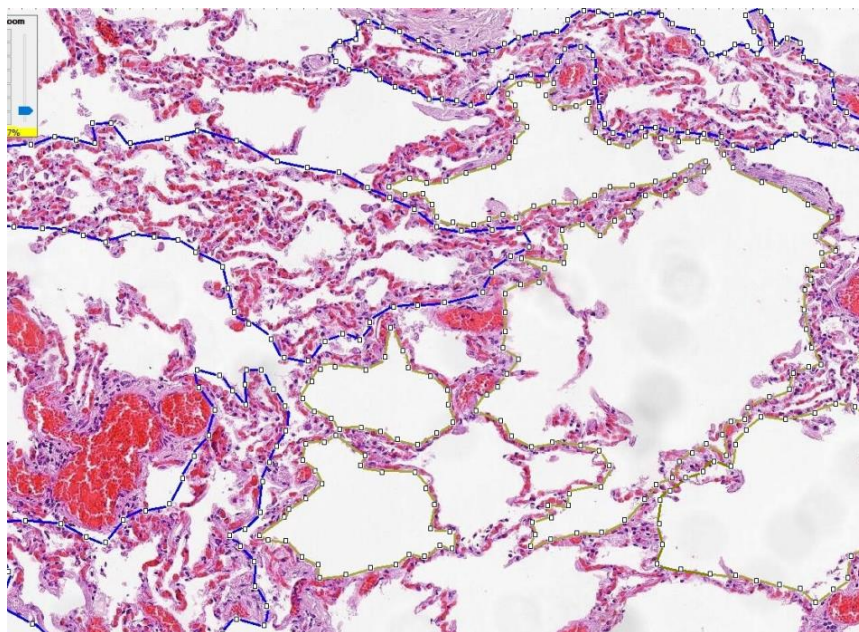


Рисунок 4 – Пример морфометрии: измерение площади ателектазов и эмфизематозных участков легочной ткани в программе ImageJ

Анализ цифровых гистологических препаратов легких включал поэтапное определение площади безвоздушных (ателектазы) и воздушных (эмфизема) участков (Рисунок 4). I этап: изображения делили на равные фрагменты. II этап: изображение конвертировали в 8-битное черно-белое и проводили бинарную сегментацию: ателектазы обозначали синим, зоны эмфиземы – зеленым (Рисунок 5).

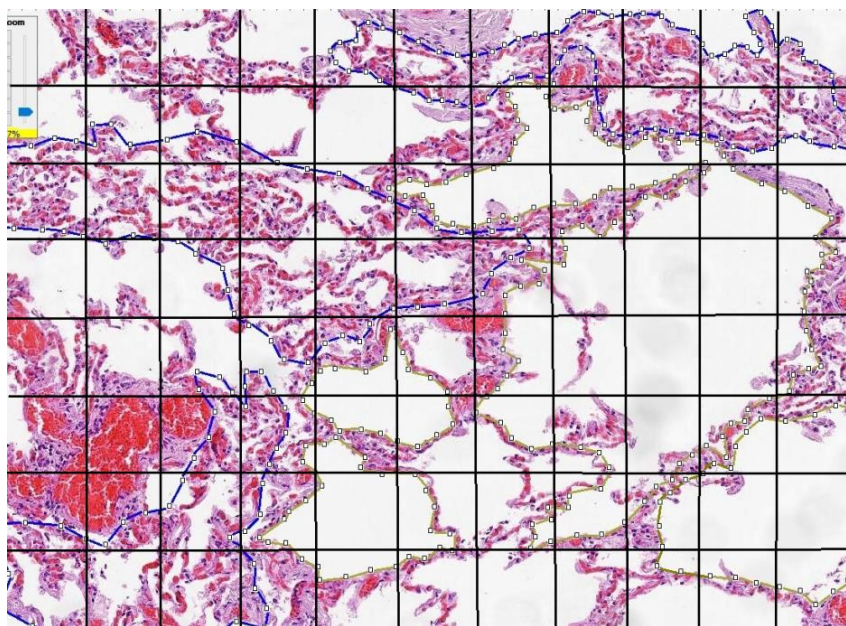


Рисунок 5 – Пример выделения и измерения полей эмфиземы и ателектаза в программе ImageJ для определения соотношения площадей безвоздушных и воздушных участков с сегментацией изображения на равные по площади участки

Определена степень распространенности ателектаза и эмфиземы, а также соотношение ателектаза и эмфиземы относительно друг друга. Все полученные количественные показатели признаков были внесены в базу данных Microsoft Excel для последующей статистической обработки.

При проведении разметки снимка ориентировались на критерии установления и дифференциальных отличий эмфиземы и ателектаза, указанные в литературных источниках и данных собственных наблюдений [10] (Таблица 4).

Таблица 4 – Гистологические признаки для дифференцировки участков ателектаза и эмфиземы

Ориентировочные критерии выделения эмфиземы	Ориентировочные критерии выделения ателектаза
Растяжение и истончение (вплоть до нитевидных) межалвеолярных перегородок, их разрыв; гипертрофия замыкательных пластин с булавовидными утолщениями концевых частей.	Межалвеолярные перегородки извилистые, приближены друг к другу. Альвеолы щелевидной, овальной, формы, уменьшенного размера.

Продолжение Таблицы 4

Альвеолы значительно расширены, формируют различные, несвойственной им формы и крупные полости. Бронхи и бронхиолы расширены со сглаженной, местами отслоенной слизистой оболочкой	Сохранены альвеолы округлой формы располагаются в препарате на значительном расстоянии друг от друга.
--	---

2.4. Статистические методы исследования

Анализ статистических форм проведен с применением критерия Шапиро – Уилка в программе Microsoft Excel и IBM SPSS Statistics 21. Анализ включал оценку частоты утоплений (в абсолютных значениях и в пересчете на 100 тыс. населения), долю утоплений в структуре механической асфиксии, а также удельный вес выполненных гистологических исследований и случаев выявления этанола в крови; удельный вес случаев смерти детей в возрасте младше 14 лет среди общего количества погибших от утопления. Данные были обобщены на уровне всей Российской Федерации и отдельных федеральных округов: Центрального (ЦФО), Северо-Западного (СЗФО), Южного (ЮФО) (включались данные по Крымскому федеральному округу за 2014–2015 гг.), Северо-Кавказского (СКФО), Приволжского (ПФО), Уральского (УФО), Сибирского (СФО), Дальневосточного (ДФО) федеральных округов. Характер распределения данных был оценен с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для оценки динамики изменения анализируемых показателей применяли метод наименьших квадратов с расчетом линии тренда. Статистический анализ выполняли с использованием программ Microsoft Excel и IBM SPSS Statistics 21 [34, 49, 89].

Для описания качественных признаков применялись абсолютные значения числа случаев и значения долей с расчетом 95% доверительных интервалов. Для сравнения качественных признаков был применен критерий хи-квадрат Пирсона.

При сравнении порядковых признаков было произведено последующее попарное сравнение отдельных групп с учетом поправки Бонферрони [34, 49, 89].

Характер распределения количественных признаков был определен с помощью критерия Шапиро-Уилка. Поскольку характер распределения всех изученных количественных признаков не соответствовал нормальному, для их описания использовались значения медианы, первого и третьего квартилей (Me , $Q1-Q3$). Сравнение количественных признаков производилось с применением критериев Манна-Уитни (для двух групп) и Краскела-Уоллиса (для трех и более групп) с последующим попарным сравнением с учетом поправки Бонферрони. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Анализ полученных в ходе исследования данных осуществлялся в IBM SPSS версии 26.0 [84].

Для изучения связи отдельных признаков утопления с концентрацией алкоголя в крови и моче применялся коэффициент точечной бисериальной корреляции, позволяющий оценить силу и направление связи бинарных и непрерывных признаков. Для всех переменных, стратифицированных по группе и алкогольному статусу, были рассчитаны частотные распределения, расчеты распространенности и сводная статистика. Категориальный анализ: для оценки связи между признаками утопления и: (1) местом утопления; и (2) состоянием алкогольного опьянения был применен критерий хи-квадрат (χ^2). Порог значимости: $\alpha = 0,05$ был установлен априори. Тесты, достигшие $p < 0,05$, считались статистически значимыми. Чувствительность и специфичность: для сравнения групп (ванна (группа 1) против открытый водоем (группа 2)) чувствительность рассчитывалась как доля случаев в группе 1 с каждым признаком, а специфичность – как доля случаев в группе 2 без этого признака.

Для определений корреляционных вариаций между массой легких и некоторыми переменными (тип воды, пол, ИМТ) проведен множественный линейный регрессионный анализ, с расчетом стандартизованного ($Beta$) и нестандартизованного (B) коэффициентов регрессии.

Статистическая обработка результатов морфометрического исследования проведена с помощью методов описательной статистики. Оценивались среднее

значение, среднее квадратическое отклонение и 95% доверительный интервал для показателей расчетной площади эмфиземы (РПЭ) и возраста погибших в исследуемых выборках. С учетом неоднородности дисперсии в выборках, определенной с применением критерия Левена ($p = 0.005$), сравнение между средними значениями РПЭ проводилось с помощью дисперсионного анализа Уэлча с дальнейшим исследованием обнаруженных закономерностей с использованием критерия множественных сравнений Геймса–Хоуэлла. Статистический анализ данных осуществлялся с помощью программ: SPSS Statistics версии 28 (IBM Corporation, Армонк, Нью-Йорк, США), Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corp., Редмонд, Вашингтон, США). Учитывая размер выборки и обнаруженные вариации, были выбраны значимыми значения при $p < 0.05$ и $p < 0,20$, что указывает на возможные различия, которые необходимо проверить путем увеличения популяции выборки. Значения $p > 0,20$ не считались значимыми.

ГЛАВА 3. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛУЧАЕВ УТОПЛЕНИЯ

3.1. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев утопления в Российской Федерации с 2013 по 2022 годы

За период изучения (с 2013 по 2022 годы) в РФ среднегодовое количество МА составило $38921,9 \pm 5835,2$; максимальное число случаев зафиксировано в ПФО - $9525,7 \pm 1702,6$; наименьшие показатели отмечены в СКФО - $833,7 \pm 113,0$ [49, 105].

Расчет линий тренда в каждом из федеральных округов выявил устойчивый тренд на снижение общего числа случаев МА. Общероссийское значение среднего темпа изменения показателей за изучаемые период 2013–2022 гг. составило – 5,09%. Наибольшая убыль отмечалась в ПФО (–6,02%), УФО (–6,00%) и СФО (–5,83%), наименьшая – в ЮФО (–2,53%) (Рисунок 6) [105].

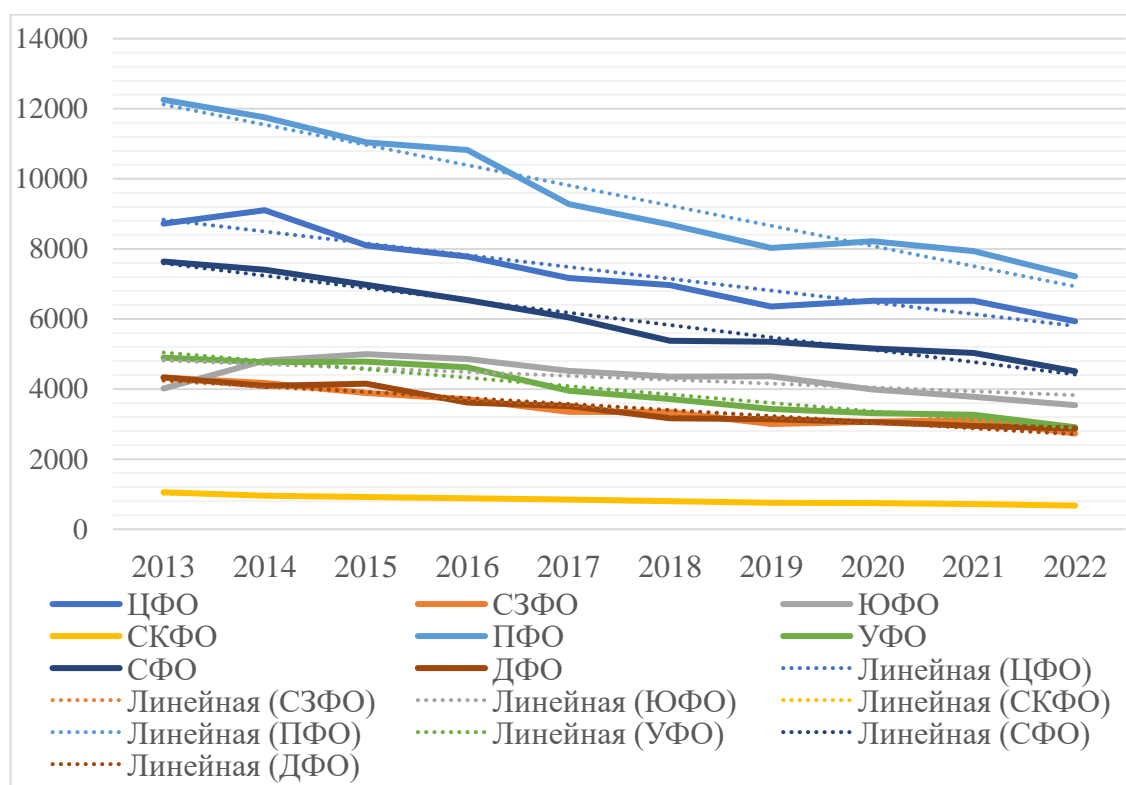


Рисунок 6 – Количество механических асфиксий в федеральных округах Российской Федерации за период 2013–2022 гг.

Утопления составили около трети всех случаев МА в Российской Федерации; в среднем за изученный период на долю утоплений приходилось $28,8 \pm 1,5\%$ от общего числа МА. В ЦФО и ЮФО более трети всех случаев МА были связаны с утоплением ($37,0 \pm 3,9\%$ и $36,7 \pm 2,7\%$), в СЗФО – почти половина всех случаев ($45,1 \pm 4,0\%$). В свою очередь в СКФО ($26,4 \pm 5,1\%$), ПФО ($22,9 \pm 2,6\%$), УФО ($20,3 \pm 3,0\%$), СФО ($23,2 \pm 2,0\%$) и ДФО ($27,9 \pm 2,4\%$) удельный вес утоплений был ниже общероссийского уровня (Рисунок 7) [49, 89].

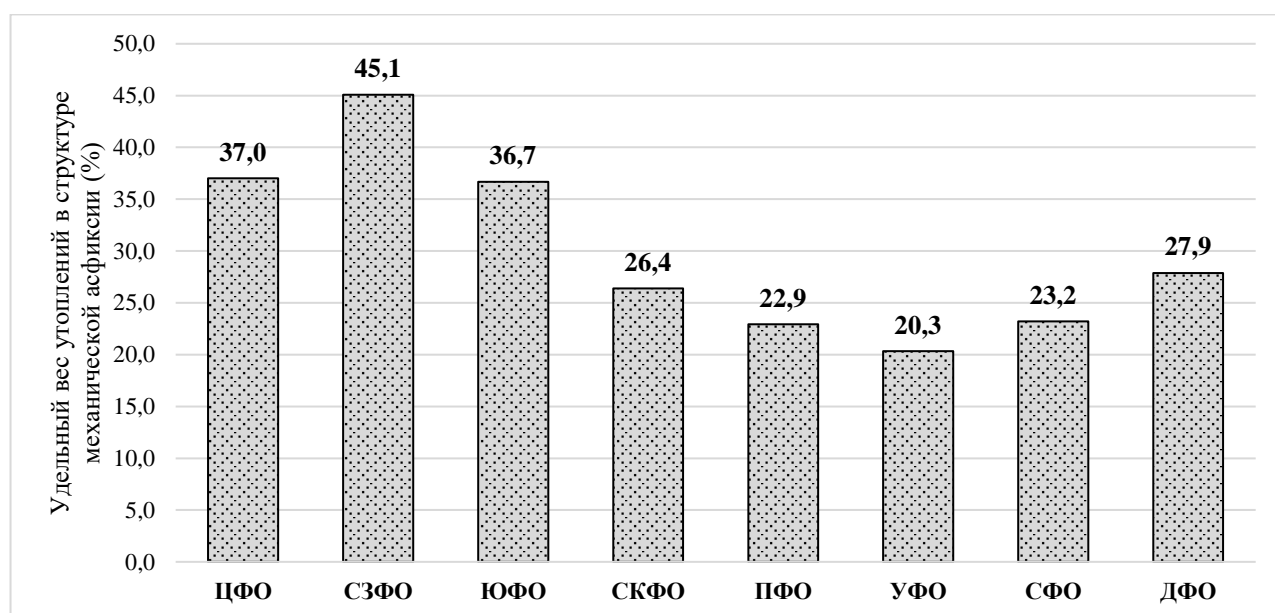


Рисунок – 7 Средний удельный вес (%) утоплений в структуре причин механической асфиксии в федеральных округах Российской Федерации за период 2013–2022 гг. [49, 89]

Доля утоплений в структуре механической асфиксии в Российской Федерации имела тенденцию к снижению (средний годовой темп изменений показателя – $0,17\%$). Динамика изменения доли утоплений в структуре механической асфиксии в Российской Федерации характеризовалась незначительной волатильностью в пределах $\pm 3,6\%$ от года к году (Рисунок 8).

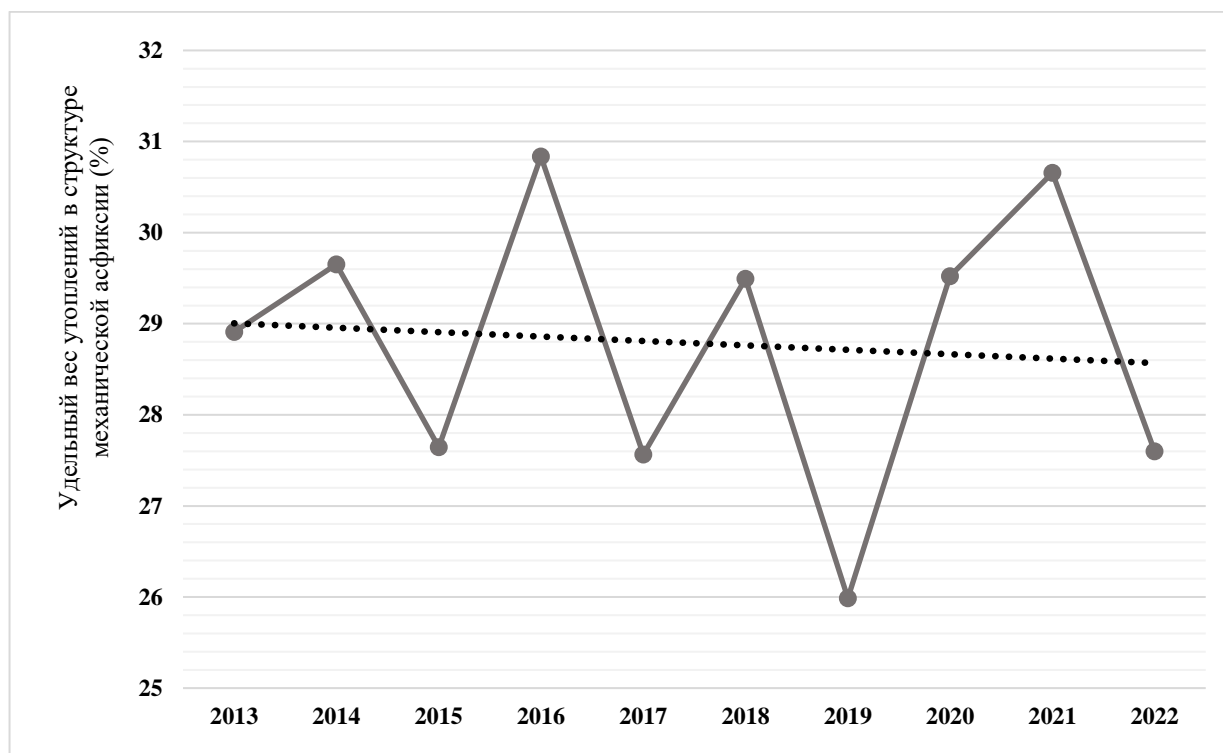


Рисунок 8 – Удельный вес (%) утолщений в структуре механической асфиксии в Российской Федерации с расчетом линейного тренда за период 2013–2022 гг. [49]

Обращает на себя внимание территориальная специфика: в ДФО отмечалась тенденция к увеличению доли утолщений со средним темпом прироста $+1,80\%$ в год, причем, значения удельного веса утолщений в данном федеральном округе, начиная с 2020, превышали общероссийские значения. Относительный прирост удельного веса утолщений также был выявлен и в СЗФО (в среднем $+0,18\%$ в год). Во всех прочих округах была выявлена тенденция к снижению доли утолщений со среднегодовыми темпами прироста на уровне $-0,45\%$ в ЦФО; $-1,46\%$ в ЮФО; $-5,24\%$ в СКФО; $-0,51\%$ в ПФО; $-0,39\%$ в УФО и $-0,08\%$ в СФО (Рисунок 9).

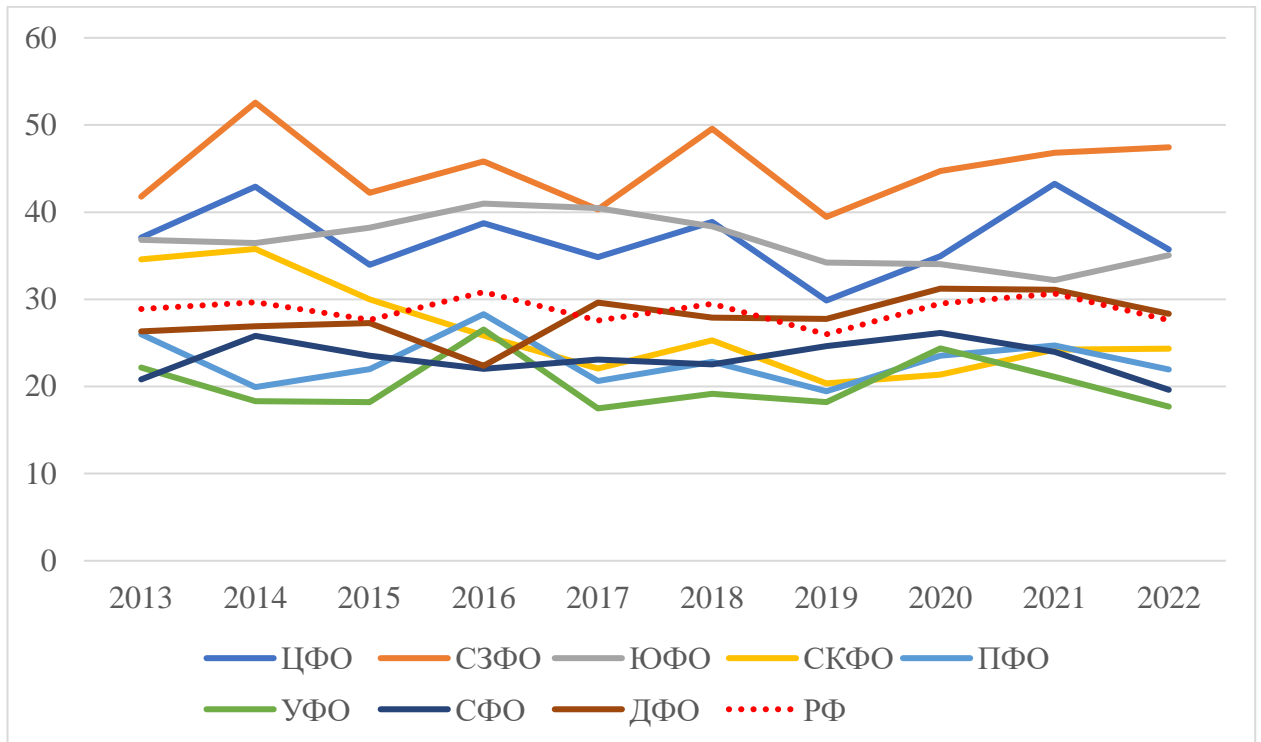


Рисунок 9 – Удельный вес утоплений (%) в структуре механической асфиксии в Российской Федерации и федеральных округах за период 2013–2022 гг.

Следует отметить, что в условиях ограничений, связанных с коронавирусной инфекцией (COVID-19) каких-либо значимых изменений анализируемых количественных показателей не наблюдалось. В целом за изучаемый период была выявлена тенденция на незначительное снижение доли утоплений (средний годовой темп – 0,17%) [49, 89].

Наибольшая доля утоплений в структуре механической асфиксии была выявлена в СЗФО, где в среднем за изучаемый период она составляла почти половину всех случаев механических асфиксий ($45,1 \pm 4,0\%$) и имела тенденцию к росту (средний годовой темп прироста $+0,18\%$). В двух федеральных округах – ЦФО и ЮФО – среднее значение доли утоплений также было выше общероссийского уровня ($37,0 \pm 3,9\%$ и $36,7 \pm 2,7\%$, соответственно), однако здесь сформировалась тенденция на убыль данного показателя (в среднем – $0,45\%$ и – $1,46\%$ в год, соответственно). В прочих федеральных округах средний удельный вес утоплений за изучаемый период был ниже общероссийского: $27,9 \pm 2,4\%$ в ДФО, $26,4 \pm 5,1\%$ в СКФО, $23,2 \pm 2,0\%$ в СФО, $22,9 \pm 2,6\%$ в ПФО и $20,3 \pm 3,0\%$ в УФО.

Следует отметить, что в ряде федеральных округов отмечалась убыль доли утоплений: $-5,24\%$ в СКФО, $-0,51\%$ в ПФО, $-0,39\%$ в УФО и $-0,08\%$ в СФО. В ДФО напротив был выявлен прирост данного показателя ($+1,80\%$ в среднем за год).

Среднее абсолютное число случаев утоплений в Российской Федерации за период 2013–2022 гг. составило $7136,7 \pm 257,2$. Наибольшее среднее абсолютное число случаев утоплений за изученный период было выявлено в ЦФО ($1551,2 \pm 324,0$) и ПФО ($1504,5 \pm 347,9$), а наименьшее – в СКФО ($145,0 \pm 40,0$). Применение метода наименьших квадратов и расчет линии тренда позволили выявить тенденцию на снижение абсолютного числа случаев утоплений в Российской Федерации в целом (в среднем $-5,70\%$ в год) и всех федеральных округах.

Оценка частоты утоплений в пересчете на 100 тыс. населения в свою очередь показала, что в относительном выражении наибольшее среднее значение за изучаемый период отмечалось в ДФО ($9,33 \pm 2,30$ случаев на 100 тыс. населения), а наименьшее, как и в случае с абсолютными значениями, было выявлено в СКФО ($1,48 \pm 0,43$ случаев на 100 тыс. населения). В УФО и в ЦФО, несмотря на высокие абсолютные значения числа утоплений, частота случаев в пересчете на 100 тыс. населения была ниже общероссийского уровня ($4,88 \pm 0,88$ случаев на 100 тыс. населения) и составила $4,48 \pm 1,14$ случаев на 100 тыс. населения и $3,96 \pm 0,86$ случаев на 100 тыс. населения соответственно. В прочих федеральных округах, частота утоплений превышала общероссийский уровень. Ненецкий автономный округ, Республика Карелия и Еврейская автономная область вошли в число регионов с наибольшим числом смертей от утопления с показателями смертности 18,57, 12,69 и 11,81 смертей на 100 тыс. человек соответственно. В то время как в Чеченской Республике, Республике Ингушетия и Республике Дагестан наблюдался самый низкий уровень смертности от утопления - 0,15, 0,16 и 0,38 смертей на 100 тыс. человек соответственно. Москва оказалась регионом с четвертым по величине показателем смертности от утопления - 0,70. Анализ динамики изменения частоты случаев утопления позволил выявить стабильное снижение данного значения в изучаемый период во всех федеральных округах (Таблица 5) [49, 89].

Таблица 5 – Частота утоплений за период 2013–2022 гг. в Российской Федерации и федеральных округах за период 2013–2022 гг.

Страна и округ	среднее (μ), на 100 тыс.	σ , на 100 тыс.	темп прироста, %
Российская Федерация	4,88	0,88	-5,83
ЦФО	3,96	0,86	-6,13
СЗФО	6,42	1,11	-5,05
ЮФО	5,72	0,97	-5,34
СКФО	1,48	0,43	-9,42
ПФО	5,11	1,14	-6,15
УФО	4,48	1,14	-6,98
СФО	5,05	0,80	-4,60
ДФО	9,33	2,30	-7,60

Удельный вес случаев утопления, сопровождавшихся гистологическим исследованием, в Российской Федерации за изученные период составил $77,0 \pm 2,7\%$. Отмечался тренд на увеличение данного значения со средним темпом прироста $+1,16\%$ в год (Рисунок 10).

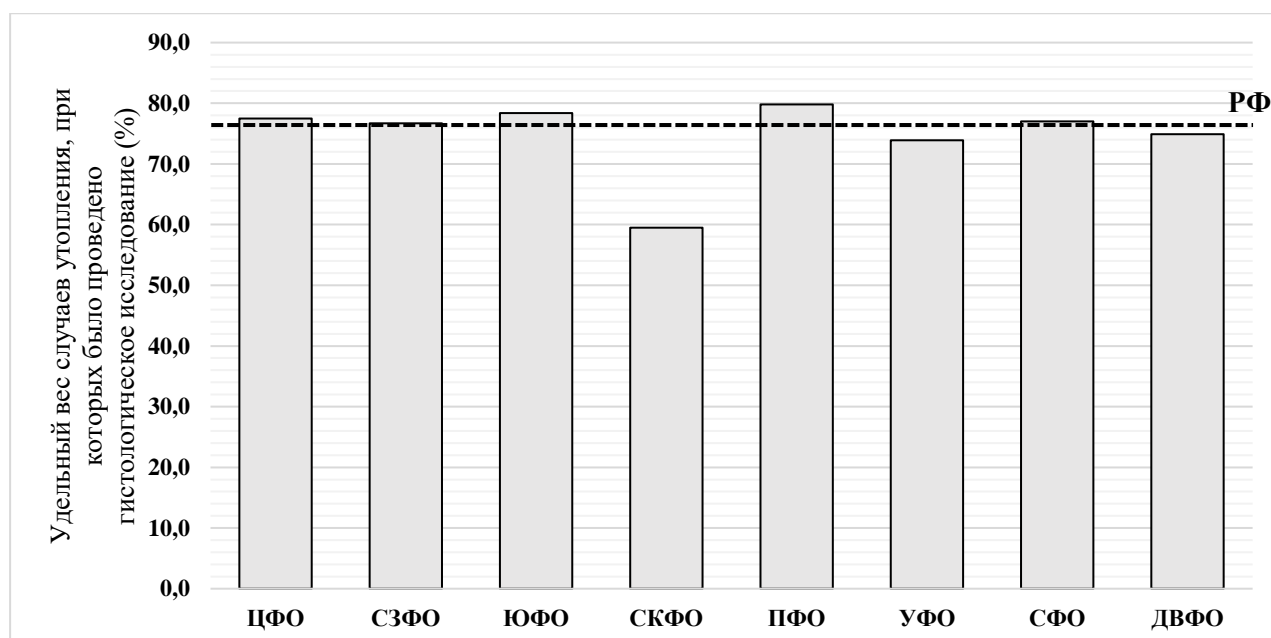


Рисунок 10 – Средний удельный вес (%) случаев утопления, при которых было проведено гистологическое исследование в Российской Федерации и федеральных округах за период 2013–2022 гг.

Почти во всех федеральных округах – ЦФО (77,5±4,3%), СЗФО (76,7±3,9%), ЮФО (78,4±4,0%), ПФО (79,8±4,8%), УФО (73,9±4,9%), СФО (77,0±2,0%), ДФО (74,9±5,0%) – частота проведения гистологических исследований, в отношении погибших от утопления, была схожей с общероссийским значением. В СКФО доля случаев утопления, при которых было проведено гистологическое исследование, в свою очередь, была значительно ниже общероссийского значения и составила 59,5±9,7%. Тренд на снижение удельного веса случаев утопления, при которых проводилось гистологическое исследование, был выявлен лишь в УФО (в среднем –0,99% в год). Во всех прочих округах сформировался устойчивый вектор роста: +2,02% в ДФО, +1,69% в ЦФО, +1,49% в ПФО, +1,45% в СЗФО, +1,40% в СКФО, +0,69% в ЮФО и +0,33% в СФО.

Доля асфиксий, связанных с алкогольным опьянением, в структуре всех механических асфиксий составила 52,8±3,3% в целом по Российской Федерации; 51,6±4,5% – в ЦФО; 55,3±3,5% – в СЗФО; 46,9±4,1% – в ЮФО; 42,5±9,1% – в СКФО; 54,4±3,2% – в ПФО; 54,0±4,4% – в УФО; 53,6±2,7% – в СФО; 55,6±2,0% – в ДФО (Таблица 6, Рисунок 11).

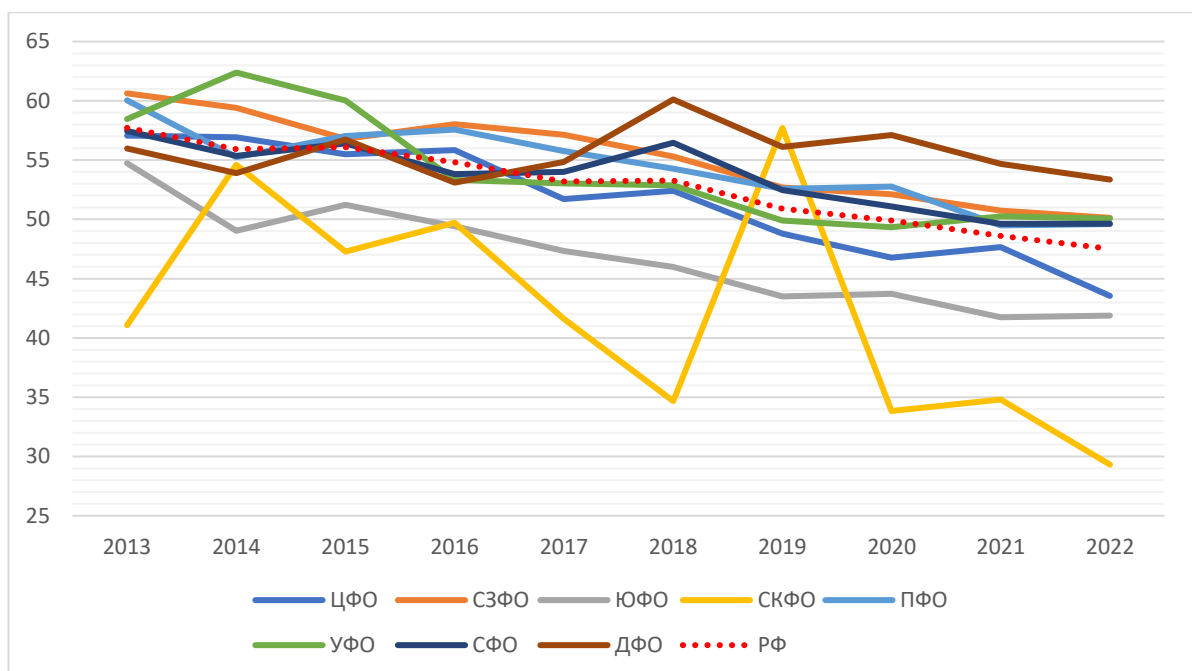


Рисунок 11 – Средний удельный вес (%) асфиксий, связанных с алкогольным опьянением, в структуре причин механической асфиксии в Российской Федерации и федеральных округах за период 2013–2022 гг.

Таблица 6 – Средний удельный вес (%) асфиксий, связанных с алкогольным опьянением, в структуре причин механической асфиксии в Российской Федерации и федеральных округах за период 2013–2022 гг.

Страна и округ	Все механические асфиксии			Повешения			Утопления		
	среднее (μ), %	σ, %	темп, %	среднее (μ), %	σ, %	темп, %	среднее (μ), %	σ, %	темп, %
РФ*	52,8	3,3	-2,11	52,4	2,9	-2,62	61,6	2,7	-1,40
ЦФО	51,6	4,5	-2,92	48,5	4,0	-2,13	61,7	4,2	-1,76
СЗФО	55,3	3,5	-2,14	54,2	3,5	-2,32	64,8	3,8	-1,67
ЮФО*	46,9	4,1	-2,86	46,3	3,3	-4,15	57,3	3,4	-1,74
СКФО	42,5	9,1	-4,17	42,1	11,7	-1,66	48,7	7,6	-2,13
ПФО	54,4	3,2	-1,90	53,5	2,8	-1,90	63,8	3,1	-1,28
УФО	54,0	4,4	-2,50	55,2	3,9	-1,23	63,3	4,5	-1,60
СФО	53,6	2,7	-1,56	55,0	2,6	-0,07	62,6	1,7	-0,73
ДФО	55,6	2,0	-0,02	56,2	2,9	-2,62	57,8	3,5	-0,38

Примечание: * – без учета Донецкой и Луганской Народных Республик, Запорожской и Херсонской областей.

Более чем в половине случаев смерти от утопления предшествовала прием алкоголя. Средняя доля случаев утопления в Российской Федерации, при которых у погибшего было выявлено наличие этилового спирта в крови, за период 2013–2022 гг. составила $61,6 \pm 2,7\%$. Наименее часто алкоголь обнаруживался в крови погибших от утопления в СКФО ($48,7 \pm 7,6\%$). Значения ниже общероссийского уровня были также выявлены в ЮФО ($57,3 \pm 3,4\%$) и ДФО ($57,8 \pm 3,5\%$). Значения схожие или выше общероссийского – в СЗФО ($64,8 \pm 3,8\%$), ПФО ($63,8 \pm 3,1\%$), УФО ($63,3 \pm 4,5\%$), СФО ($62,6 \pm 1,7\%$) и ЦФО ($61,7 \pm 4,2\%$). При этом, как в целом в Российской Федерации, так и во всех федеральных округах наблюдался тренд на постепенное снижение доли утоплений, связанных с приемом алкоголя, со среднегодовым темпом прироста $-2,13\%$ в СКФО; $-1,76\%$ в ЦФО; $-1,74\%$ в ЮФО;

–1,67% в СЗФО; –1,60% в УФО; –1,28% в ПФО; –0,73% в СФО; –0,38% в ДФО; –1,40% в РФ (Рисунок 12).

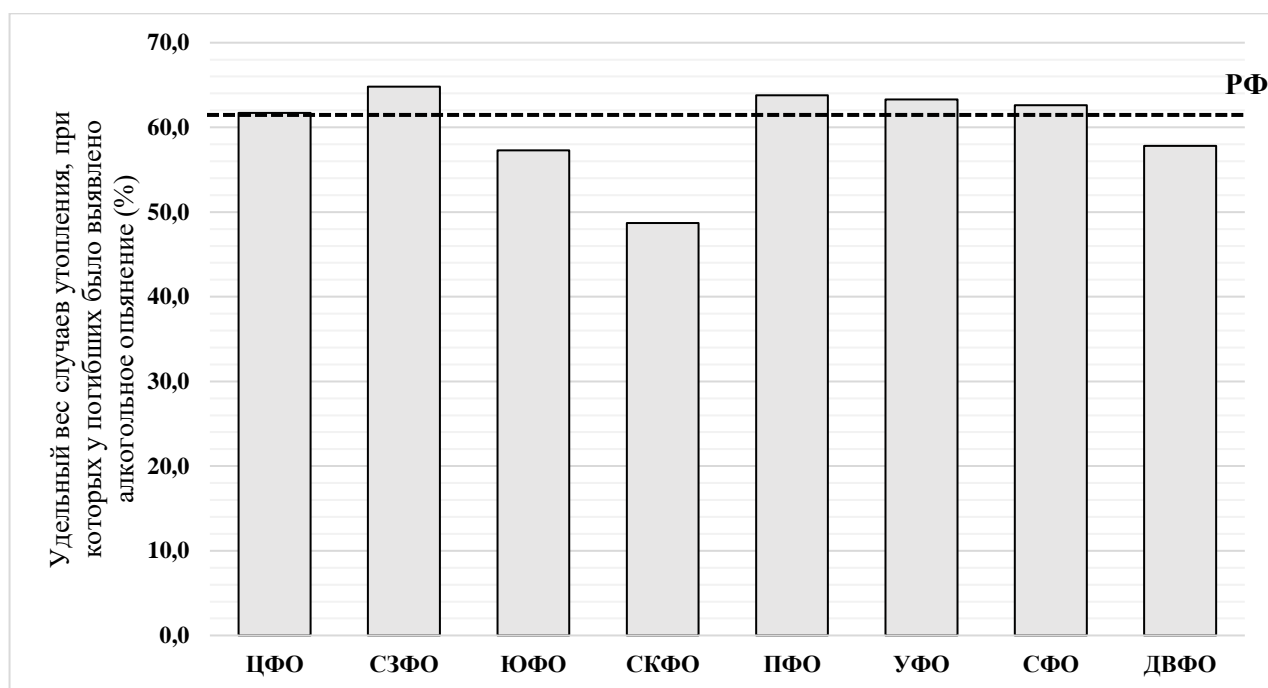


Рисунок 12 – Средний удельный вес (%) случаев утопления, при которых у погибших было выявлено состояние алкогольного опьянения в Российской Федерации и федеральных округах за период 2013–2022 гг.

Доля детей до 14 лет среди погибших от утопления в Российской Федерации в среднем за изученные периоды составляла $6,7 \pm 0,4\%$. При этом доля утонувших детей в УФО ($9,2 \pm 1,3\%$), СКФО ($8,8 \pm 3,6\%$), СФО ($8,3 \pm 1,0\%$) и ДФО ($7,2 \pm 1,2\%$) была выше общероссийского значения. В СЗФО ($5,0 \pm 0,9\%$), ЦФО ($6,0 \pm 0,8\%$), ЮФО ($6,2 \pm 1,1\%$) и ПФО ($6,4 \pm 1,0\%$) среднее значение данного показателя за исследованный период было ниже общероссийских значений. Наибольший удельный вес пострадавших детей зарегистрирован в Республике Тыва, Кабардино-Балкарской Республике и Томской области: 18%, 16% и 14% соответственно. С другой стороны, в Республике Карелия их доля составила всего 2%, в Мурманской области – 1%, в то время как в Ненецком автономном округе и Республике Ингушетия, случаев утопления среди представителей этой возрастной группы зарегистрировано не было.

Во всех федеральных округах, за исключением ДФО, отмечалась тенденция к увеличению доли детей среди погибших от утопления. На уровне Российской Федерации среднегодовой темп прироста составлял +1,49%. В федеральных округах среднегодовой темп прироста удельного веса детей среди погибших от утопления за изучаемый период составил: +7,07% в СКФО; +3,63% в ЦФО; +1,88% в СФО; +1,85% в СЗФО; +1,54% в УФО; +0,89% в ПФО; +0,13% в ЮФО; -1,81% в ДФО (Рисунок 13).

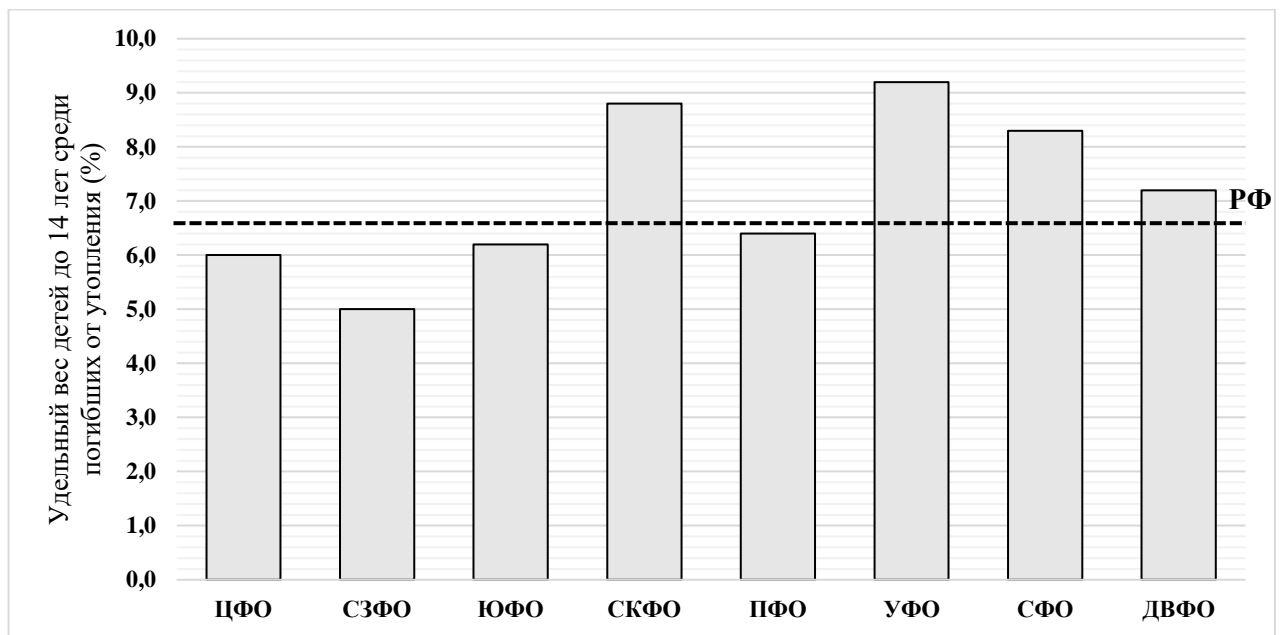


Рисунок 13 – Средний удельный вес (%) детей до 14 лет среди погибших от утопления

Заключение

Результаты проведенного исследования показали, что на фоне сформировавшегося в Российской Федерации устойчивого тренда на снижение случаев насильственной смерти (-4,76%), за период с 2013 по 2022 годы на территории РФ также уменьшилось число случаев смерти от МА (-5,22%). Доля случаев смерти от механической асфиксии в структуре насильственной смерти за период исследования составляет в среднем $24,5 \pm 1,5\%$ (динамика изменений -16,5%). Удельный вес утоплений в структуре механической асфиксии составляет $28,8 \pm 1,5\%$ (-0,17%). Количественные показатели, характеризующие число случаев

смерти от утопления, имеют выраженную региональную вариабельность: в ДФО, ПФО и ЮФО относительно число случаев утопления (на 100 тыс. населения) значительно превышают среднее значение по РФ. Установленную дисперсию показателей необходимо учитывать при формировании профилактических мероприятий [49, 89].

Более чем в половине случаев утоплению предшествовал прием алкоголя. Частота обнаружения этилового алкоголя в крови утонувших в среднем составляет $61,6 \pm 2,7\%$. Зафиксировано снижение доли утоплений в состоянии алкогольного опьянения ($-2,13\%$) [49, 89].

Гистологическое исследование проводится в подавляющем большинстве случаев судебно-медицинской экспертизы трупов, извлеченных из воды: ($77,0 \pm 2,7\%$). Несмотря на сформировавшийся в РФ тренд на увеличение частоты выполнения гистологических исследований в случаях смерти от утопления ($=1,16\%$), следует обратить внимание на округа, где данный показатель ниже общероссийского и отмечена тенденция на снижение его удельного веса [49, 89].

Была выявлена тревожная тенденция: увеличение среди погибших от утопления детей до 14 лет, среднегодовой темп прироста составлял $+1,49\%$ [49, 89].

Вариативность и неоднородная динамика изученных статистических показателей в регионах указывает на множество факторов, влияющих как на число случаев утопления, так и на диагностические возможности Бюро СМЭ (материально-техническое и кадровое обеспечение). Это подтверждает государственную значимость подобной аналитической работы, представляющую собой базовый элемент для разработки мероприятий по повышению эффективности медицинской деятельности. Полученные систематизированные данные можно использовать для регулирования административной, организационной и научно-методической составляющих судебно-медицинской экспертной деятельности [49, 89].

Полученные фактические данные свидетельствует о необходимости межсекторальных подходов к созданию профилактических мер. Результаты

данного исследования можно использовать для формирования системы мониторинга, в качестве одного из элементов национальной стратегии обеспечения безопасности на воде [49, 89].

3.2. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев утопления по данным ГБУЗ Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы»

Из архива танатологических отделений ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» было отобрано и изучено 179 судебно-медицинских заключений вскрытий трупов, обнаруженных в открытых водоёмах и на прибрежных территориях, бассейнах, колодцах и ваннах в период с 2017 по 2019 годы. Из общего количества объектов (179) трупы мужчин составили 81,0 (145)%; (ДИ 74,8–86,2 %), женщин 19,0%(34); (ДИ 13,8–25,2 %); возраст находился в диапазоне от 6 месяцев до 87 лет, медианный возраст составлял 42 (29–57) года. Распределение погибших по возрастным группам (ВОЗ): 0-17 лет – 13 человек, 7,3% (ДИ 4,1–11,8%); 18-44 года – 86 человек, 48,0% (ДИ 40,8–55,3%); 45-59 лет- 43 человека, 24,0% (ДИ 18,2–30,7%); 60-74 года – 34 человека, 19,0% (ДИ 13,8–25,2%); 75-89 лет – 3 человека, 1,7% (ДИ 0,5–4,4%) (Таблица 7).

Пик смертей от утопления закономерно фиксируется в летние месяцы: июнь – 31 случай, 17,3% (ДИ 12,3-23,4%); июль – 41 случай – 22,9% (ДИ 17,2 -29,5%); август – 42 случая, 23,55% (ДИ 17,7-30,1%) (Рисунок 14).

Данные о дате смертельного происшествия были получены из обстоятельств дела. Максимально «опасным» оказалось воскресенье, в этот день произошло наибольшее количество случаев утопления – 35 случаев, 19,6% (ДИ 9,9-20,2%), во вторник – наименьшее: 15 случаев, 8,4% (ДИ 5,0-13,1%). В остальные дни недели частота распределения оказалась достаточно равномерной: среда – 24 случая, 13,4% (ДИ 9,0-19,0%); четверг – 25 случаев, 14,0% (9,5-19,6%%), пятница 27 случаев 15,1% (ДИ 10,4-20,9%); суббота – 26 случаев, 14,5%, (ДИ 9,9-20,2%). В 95

случаев место обнаружения трупа это берег водоема, в 61 – непосредственно акватория природных водоемов; 18- бассейн; 4 – ванна, 1- колодец (Рисунок 15) [35].

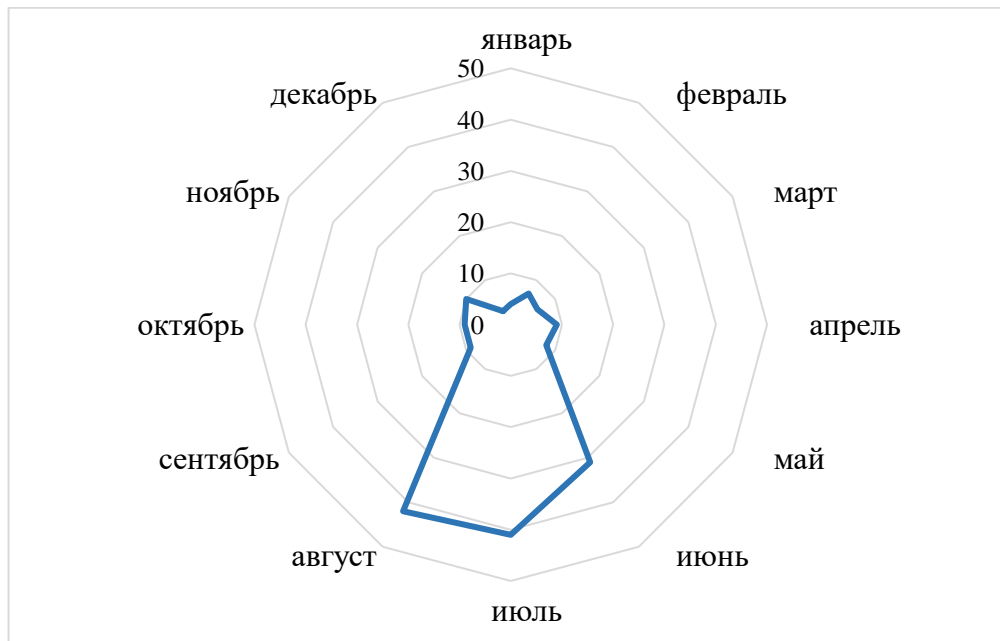


Рисунок 14 – Распределение по месяцам случаев утопления по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 2017-2019 годы

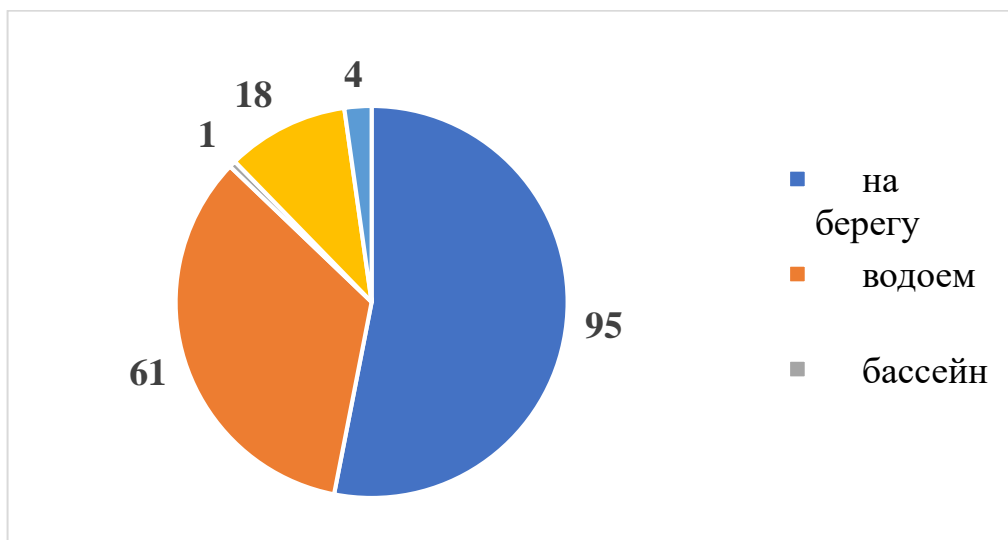


Рисунок 15 – Место обнаружения трупов, смерть которых наступила от утопления по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 2017-2019 годы

Таблица 7 – Характеристика случаев утопления по архивным данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 2017-2019 годы

Признак	Значение	n	%	95% ДИ, %
Возраст	0-17	13	7,3	4,1–11,8
	18-44	86	48,0	40,8–55,3
	45-59	43	24,0	18,2–30,7
	60-74	34	19,0	13,8–25,2
	75-89	3	1,7	0,5–4,4
Пол	мужской	145	81,0	74,8–86,2
	женский	34	19,0	13,8–25,2
Месяц	январь	4	2,2	0,8–5,2
	февраль	7	3,9	1,8–7,5
	март	6	3,4	1,4–6,8
	апрель	9	5,0	2,5–9,0
	май	8	4,5	2,1–8,3
	июнь	31	17,3	12,3–23,4
	июль	41	22,9	17,2–29,5
	август	42	23,5	17,7–30,1
	сентябрь	9	5,0	2,5–9,0
	октябрь	9	5,0	2,5–9,0
	ноябрь	10	5,6	2,9–9,7
	декабрь	3	1,7	0,5–4,4
День	понедельник	27	15,1	10,4–20,9
	вторник	15	8,4	5,0–13,1
	среда	24	13,4	9,0–19,0
	четверг	25	14,0	9,5–19,6
	пятница	27	15,1	10,4–20,9
	суббота	26	14,5	9,9–20,2
	воскресенье	35	19,6	14,3–25,8
Место обнаружения	на берегу	95	53,1	45,8–60,3
	водоем	61	34,1	27,4–41,2
	бассейн	1	0,6	0,1–2,6
	ванна	18	10,1	6,3–15,1
	колодец	4	2,2	0,8–5,2

3.3. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев утопления по данным ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы»

В ходе данного этапа исследования анализировалось как общее количество случаев утопления по г. Москве (436) за период с 2018 по 2022 годы, так и отдельно утопление в открытых водоемах (369) и ванной (67). Медианный возраст всех утонувших: 38 лет (27–50) лет и находился в диапазоне от 1 до 93 лет. Из общего числа случаев утопления мужчины составили 83% (362); с распределением по возрастным группам (ВОЗ): 0-17 лет: - 32 человека 7,3% (ДИ 5,2-10,1%); 18-44 года – 240 человек, 55% (ДИ 50,4-59,7%); 45-59 лет - 107 человек, 24,5 (20,7-28,7%); 60-74 года – 38 человек, 8,7% (6,3-11,6%); 75-89 – 19 человек, 4,4% (2,7-6,6%). При раздельном анализе установлено, что в ванне чаще тонут пожилые в возрасте 60-74 года – 17,9% (ДИ 10,2-28,3%) и люди старческого возраста: 75-89 лет – 10,4% (ДИ 10,2-28,3%). Также выявлены и гендерные различия. Процентное соотношение утонувших в ванне женщин больше и составляет 1:3, тогда как в водоёмах 1:6. Сравнительный анализ представлен в Таблицах 7-9.

Пик утоплений в природных водоемах приходится на июнь – 24,7% (ДИ 20,5-29,2%) и июль -24,4% (ДИ 20,2-29,0%) (Рисунок 16). Случаи утоплений в ванне имеют сезонности. При распределении по дням недели оказалось, что на вторник приходится наименьшее число случаев утопления – 10,0%, в остальные дни часто распределяется относительно равномерно от 15,5 в субботу и воскресенье до 17,1% в понедельник. В ванне чаще тонут в субботу – 17,9% (ДИ 10,2-28,3%).

Таблица 8 – Характеристика случаев утопления по данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признак	Значение	n	%	95% ДИ,%
Возраст	0-17	32	7,3	5,2–10,1
	18-44	240	55	50,4–59,7
	45-59	107	24,5	20,7–28,7

Продолжение Таблицы 8

	60-74	38	8,7	6,3–11,6
	75-89	19	4,4	2,7–6,6
Пол	мужской	362	83,0	79,3–86,3
	женский	74	17,0	13,7–20,7
Месяц	январь	9	2,1	1,0–3,7
	февраль	9	2,1	1,0–3,7
	март	15	3,4	2,0–5,5
	апрель	13	3,0	1,7–4,9
	май	33	7,6	5,4–10,3
	июнь	102	23,4	19,6–27,5
	июль	98	22,5	18,7–26,6
	август	65	14,9	11,8–18,5
	сентябрь	31	7,1	5,0–9,8
	октябрь	25	5,7	3,8–8,2
	ноябрь	19	4,4	2,7–6,6
	декабрь	17	3,9	2,4–6,0
День	понедельник	74	17,0	13,7–20,7
	вторник	50	11,5	8,7–14,7
	среда	65	14,9	11,8–18,5
	четверг	48	11,0	8,3–14,2
	пятница	68	15,6	12,4–19,2
	суббота	68	15,6	12,4–19,2
	воскресенье	63	14,4	11,4–18,0
Место обнаружения	ванна	67	15,4	12,2–19,0
	открытые водоемы	369	84,6	81,0–87,8

Таблица 9 – Характеристика случаев утопления в открытых водоемах по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признак	Значение	n	%	95% ДИ, %
Возраст	0-17	18	4,9	3,0–7,4
	18-44	218	59,1	54,0–64,0
	45-59	95	25,7	21,5–30,4
	60-74	26	7,0	4,8–10,0
	75-89	12	3,3	1,8–5,4

Продолжение Таблицы 9

Пол	мужской	316	85,6	81,8–88,9
	женский	53	14,4	11,1–18,2
Месяц	январь	6	1,6	0,7–3,3
	февраль	6	1,6	0,7–3,3
	март	12	3,3	1,8–5,4
	апрель	8	2,2	1,0–4,0
	май	27	7,3	5,0–10,3
	июнь	91	24,7	20,5–29,2
	июль	90	24,4	20,2–29,0
	август	62	16,8	13,3–20,9
	сентябрь	24	6,5	4,3–9,4
	октябрь	17	4,6	2,8–7,1
		ноябрь	16	4,3
	декабрь	10	2,7	1,4–4,8
День	понедельник	63	17,1	13,5–21,2
	вторник	37	10,0	7,3–13,4
	среда	59	16,0	12,5–20,0
	четверг	41	11,1	8,2–14,6
	пятница	57	15,4	12,0–19,4
	суббота	56	15,2	11,8–19,1
	воскресенье	56	15,2	11,8–19,1

Таблица 10 – Характеристика случаев утопления в ванне по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признак	Значение	n	%	95% ДИ,%
Возраст	0-17	14	20,9	12,5–31,7
	18-44	22	32,8	22,5–44,6
	45-59	12	17,9	10,2–28,3
	60-74	12	17,9	10,2–28,3
	75-89	7	10,4	4,8–19,4
Пол	мужской	46	68,7	56,9–78,8
	женский	21	31,3	21,2–43,1

Продолжение Таблицы 10

Месяц	январь	3	4,5	1,3–11,5
	февраль	3	4,5	1,3–11,5
	март	3	4,5	1,3–11,5
	апрель	5	7,5	2,9–15,6
	май	6	9,0	3,8–17,5
	июнь	11	16,4	9,0–26,6
	июль	8	11,9	5,8–21,3
	август	3	4,5	1,3–11,5
	сентябрь	7	10,4	4,8–19,4
	октябрь	8	11,9	5,8–21,3
	ноябрь	3	4,5	1,3–11,5
	декабрь	7	10,4	4,8–19,4
День	понедельник	11	16,4	9–26,6
	вторник	13	19,4	11,3–30,0
	среда	6	9,0	3,8–17,5
	четверг	7	10,4	4,8–19,4
	пятница	11	16,4	9,0–26,6
	суббота	12	17,9	10,2–28,3
	воскресенье	7	10,4	4,8–19,4

Таблица 11 – Сравнительный анализ случаев утопления в ванне открытых водоемах по данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признак	Значение	Открытые водоемы	Ванна	p
Возраст	0-17	4,9	20,9	<0,001
	18-44	59,1	32,8	<0,001
	45-59	25,7	17,9	>0,05
	60-74	7,0	17,9	<0,001
	75-89	3,3	10,4	<0,001
Пол	мужской	85,6	68,7	0,001
	женский	14,4	31,3	0,001
Месяц	январь	1,6	4,5	>0,05
	февраль	1,6	4,5	>0,05
	март	3,3	4,5	>0,05

Продолжение Таблицы 11

	апрель	2,2	7,5	0,019
	май	7,3	9,0	>0,05
	июнь	24,7	16,4	>0,05
	июль	24,4	11,9	0,025
	август	16,8	4,5	0,009
	сентябрь	6,5	10,4	>0,05
	октябрь	4,6	11,9	0,018
	ноябрь	4,3	4,5	>0,05
	декабрь	2,7	10,4	0,003
День	понедельник	17,1	16,4	>0,05
	вторник	10,0	19,4	0,027
	среда	16,0	9,0	>0,05
	четверг	11,1	10,4	>0,05
	пятница	15,4	16,4	>0,05
	суббота	15,2	17,9	>0,05
	воскресенье	15,2	10,4	>0,05

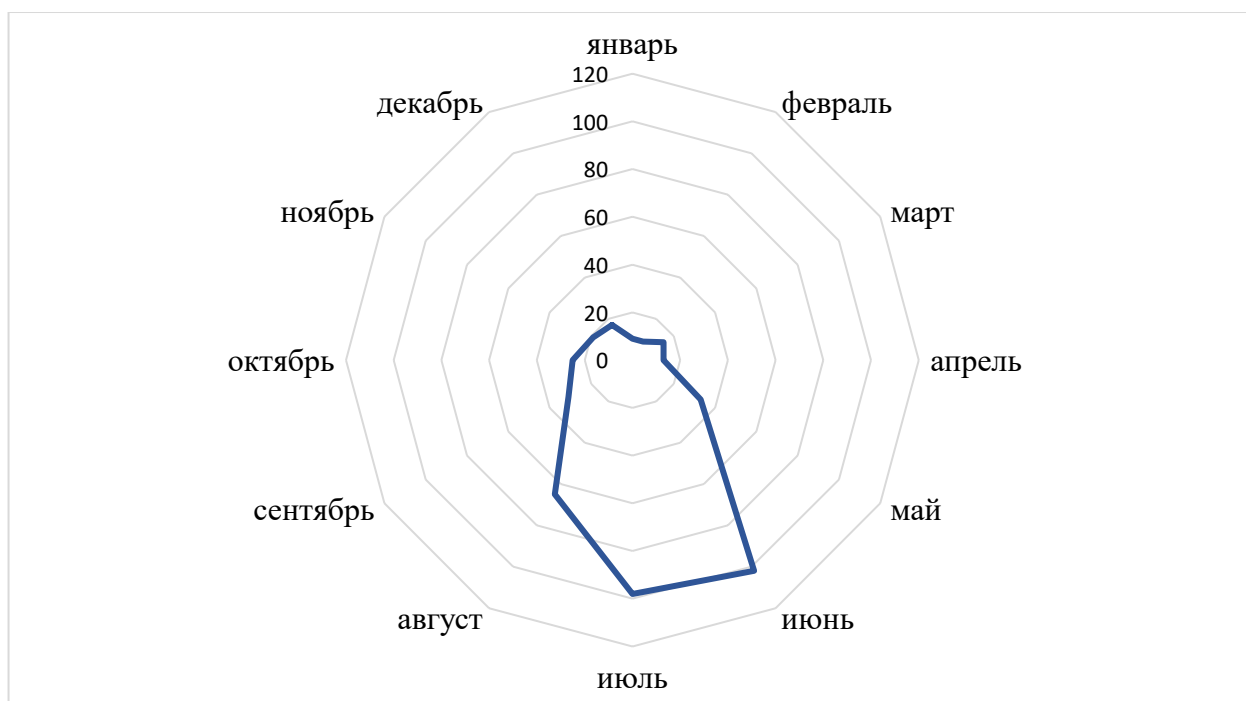


Рисунок 16 – Распределение по месяцам случаев утопления в Москве по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

3.4. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев утопления по данным Новороссийского отделения ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Краснодарского края

Из архива танатологического отделения было отобрано и изучено 168 судебно-медицинских заключений вскрытий трупов, обнаруженных в морских и пресных водоёмах, а также на прибрежных территориях в период с 2001 по 2004 годы. Из общего числа (168), в 71 случае причиной смерти стало утопление в морской воде; утопление в пресных и искусственных водоемах - 25; смерть в селевом потоке (5.08-8.08. 2002г.) - 43; смерть в результате механической травмы – 16; 2 случая смерти, в результате подводных погружений, 11 случаев, в которых по результатам судебно-медицинского исследования диагностирована причина смерти от соматического заболевания.

Частота случаев утопления с учетом численности г. Новороссийск в соответствующие годы составляет 9,3/5,4 на 100 тыс. населения (2001 г.); 9,9/6,6 (2002 г.); 6,03/4 (2003 г.); 6,5/4,3 (2004 г.). Удельный вес случаев утопления в структуре насильственной смерти составил: 1,9% (2001 г.); 1,9 (2002 г.); 0,9% (2003 г.); 1,5% (2004 г.). Удельный вес в структуре механической асфиксии случаи утопления составили: 33,93% (2001 г.); 31,3% (2002 г.); 32,56% (2003 г.); 39,47% (2004 г.). Наибольшее число трупов, обнаруженных в водоемах и прибрежных зонах, отмечено в июле (25,6% - без учета жертв селевого потока) и августе (13,6%- без учета жертв селевого потока). В структуре работы Новороссийского отделения ГБУЗ «Бюро СМЭ» МЗ Краснодарского края смертельные случаи в результате утопления занимали 6-е место.

Учитывая, что во всех случаях обнаружения трупов в акватории моря (40) и прибрежной морской зоне (31) причиной смерти стало утопление в соленой (повышенной осмотической плотности) воде, данные наблюдения объединены в одну группу. СВ группы 42,1 года (min-13 лет, max 72 года, mode 50 лет). Лица

мужского пола – 56,3% (СВ 38,4 лет, min-13 лет, max 68 лет), из них - 74,8% местные жители. Лица женского пола – 43,7% (СВ 56,8 лет, min-24 года, max -72 года). Утопление детей зафиксировано только в 2-х случаях (2,8%): это были местные мальчики в возрасте 13 и 14 лет. Наибольшее число утонувших регистрировалось в июле-августе, минимальные с января по март, в остальные месяцы количество утонувших не имело выраженных различий.

В 16 случаях причиной смерти лиц, трупы которых были извлечены из морской акватории, стала механическая травма: в 7 случаях это травма до попадания в воду; 4 случая травмирования зафиксированы при погружении (прыжки) в воду и 5 случаев - непосредственно в воде. Пол погибших – мужской, СВ 29,5 лет.

3.4.1. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика погибших при стихийном бедствии: сходе селевого потока

Рельеф местности вокруг Новороссийска, а также характер осадков в летний период времени способствует образованию селевых потоков и затоплению большого числа районов города и пригорода, что, в свою очередь, может приводить к человеческим жертвам [28]. Сель представляет собой водо-грязекаменные потоки. Они возникают в предгорных и горных районах при выпадении обильных дождей. Селевые потоки идут с большой скоростью в виде одного или нескольких последовательных валов и обладают большой разрушительной силой. Различают сели грязевые, грязекаменные и водно-каменные, хотя в чистом виде ни один из этих типов практически не бывает. С 5 по 8 августа 2002 года на территорию г. Новороссийска обрушился циклон, вследствие которого произошло стихийное бедствие – в результате смерчей были затоплены часть города, поселков Цемдолина, Дюрсо и урочище Широкая Балка. Трагедия разыгралась в будний день – четверг, в дневное время и продолжалась двое суток. В результате 48 человек погибли. В работе проанализировано 43 случая, в которых непосредственной причиной смерти стало утопление в результате наводнения, вызвавшего сход

грязекаменных селевых потоков, на территории г. Новороссийска в 2002 г. В данном бедствии погибли люди, проживавшие на прибрежных к рекам областях и в дельтах смежных территорий (Таблица 12).

Таблица 12 – Распределение погибших в зависимости от пола и возраста

ПОЛ	число наблюдений	возраст (лет)									
		до 10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	91–100
М	16	2	1	5	2	2	3	-	-	1	-
Ж	27	2	2	3	4	6	4	3	1	1	1
всего	43	4	3	8	6	8	7	3	1	2	1

Как видно из Таблицы 12, мужчин было 16 (37 %), женщин 27 (63 %). Смертельные случаи были практически во всех возрастных группах. Наибольшее число жертв отмечено среди людей в возрасте от 21 года до 60 лет (67 %). На другие возрастные группы приходится единичные случаи, в общей сложности, составляющие 33 % от общего числа погибших. В 6-ти случаях возраст погибших был от менее 1 года до 17 лет, из которых менее 1 года до 9 лет – 4 наблюдения (два мальчика 1 года и 9 лет и две девочки 2 и 5 лет соответственно). При данном стихийном бедствии доля погибших детей и подростков составило - 14 %.

Среди отдыхающих, приезжающих в г. Новороссийск в летний период времени из разных регионов России и ближнего зарубежья, непосредственно сам город пользуется меньшим туристическим спросом по сравнению с окрестностями (Анапский и Геленджикский район). Нами было проанализировано распределение случаев смерти среди местного населения и приезжих в зависимости от пола и возраста погибших, которое представлено в Таблице 13.

Таблица 13 – Распределение погибших в зависимости от места жительства, пола и возраста

место жительства		число наблюдений	возраст (лет)									
			до 10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	91–100
приезжие	М	2	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
	Ж	7	1	-	1	1	1	1	1	-	1	-
местные	М	14	2	1	4	2	2	2	-	-	1	-
	Ж	20	1	2	2	3	5	3	2	1	-	1
всего		43	4	3	8	6	8	7	3	1	2	1

Из данных, представленных в Таблице 13, видно, что основная часть погибших представлена местными жителями. Доля приезжих составила 20 %, другими словами, каждый пятый погибший – приезжий. Однако, в данной ситуации следует отметить, что в летний период времени соотношение приезжих в курортных городах, таких как Анапа и Геленджик, превосходит соотношение местных жителей в 1,5-5 раза.

Для проведения спасательных и поисковых работ в гористой местности при условии близко расположенных водоемов, какой является Новороссийск и его пригороды, проведено изучение наиболее вероятных мест обнаружений пострадавших и тел погибших. Сведения о местах обнаружения погибших в зависимости от половой принадлежности представлены в Таблице 14.

Таблица 14 – Распределение погибших в зависимости от пола и места обнаружения

пол	число наблюдений	место обнаружения				
		в прибрежной зоне на берегу	в прибрежной зоне в воде (< 30 м)	в открытом море	в домах, подвалах и т.п.	на суше, на удалении от водоемов
М	16	6	3	1	2	4
Ж	27	4	4	-	2	17
Всего	43	10	7	1	4	21

Чаще всего тела были обнаружены на суше вдалеке от водоемов, приблизительно 49 % всех погибших. При этом имеют значение особенности

рельефа, например, овраги, и, в большей степени, деревья, так как эти объекты представляют собой естественные препятствия на пути перемещении тела лица, погибшего внутри селевого потока по склону. На берегу моря обнаружено 23 % тел погибших, в воде возле берега 16%. В 9% случаев тела людей были обнаружены в домах и подвалах домов, это были погибшие преимущественно пожилого возраста.

По всей видимости, это связано с тем, что они самостоятельно не могли найти более безопасного убежища. Следует отметить, что в одном случае тело погибшего мужчины было отнесено в море на несколько километров и обнаружено пограничниками. Из наружного исследования известно, что на трупе имелась верхняя одежда, представленная брюками, спортивной кофтой и курткой, также имелась обувь в виде кроссовок. При внутреннем исследовании в дыхательных путях было установлено наличие однородной жидкой массы, состоящей преимущественно из земли и песка, похожее содержимое имелось и в желудке, что в данном случае позволило отнести смерть, связанную с наводнением.

С судебно-медицинской точки зрения представляется необходимым посмотреть распределение по времени обнаружения тел, погибших после стихийного бедствия. Поскольку в жарком и влажном климате быстро развиваются поздние трупные явления, это в свою очередь накладывает определенные затруднения при диагностике причин смерти. В Таблице 15 представлены данные, касающиеся времени обнаружения тел, погибших после начала наводнения.

Таблица 15 – Давность обнаружения трупов лиц, пострадавших при наводнении

пол	количество наблюдений	время обнаружения					
		1-е сутки	2-е сутки	3-е сутки	4-е сутки	5-е сутки	6-е сутки
М	16	5	6	2	2	-	1
Ж	27	7	17	2	1	-	-
Всего	43	12	23	4	3	-	1

Основная часть тел погибших (81,4 %) была обнаружена и доставлена в судебно-медицинское Бюро в первые двое суток от начала стихийного бедствия. В

большинстве случаев это были трупы, обнаруженные на суше и в прибрежной зоне на берегу моря. В третьи и четвертые сутки обнаружено 16,3% погибших, главным образом в прибрежной зоне, как на берегу, так и в воде. В этой группе гнилостные изменения трупов присутствовали, но степень их выраженности была небольшой, что существенно не повлияло на установление причин смерти. Труп мужчины, погибшего в селевом потоке и унесенный в море на несколько километров, о чем сообщалось выше, был обнаружен на шестые сутки. В этом случае помимо выраженных гнилостных изменений имели место и признаки длительного пребывания трупа в воде, которые также были значительно выражены: отслоение эпидермиса и отсутствие его на больших участках поверхности тела, волосы на голове отторгались без особых усилий. В связи с изложенным, при обнаружении сотрудниками МЧС трупов людей, многие из них на момент первоначального осмотра оставались неизвестными.

3.4.2. Судебно-медицинская и эпидемиологическая характеристика случаев смерти при подводных погружениях

Из общего количества всех случаев смерти от утопления в Черном море на территории Новороссийского района смерть при занятиях дайвингом составила 4,16 %. Извлечение трупов из воды осуществлялось знакомыми пострадавших без вызова сотрудников МЧС. На основании данных, полученных от МЧС, анализе актов судебно-медицинского исследования и заключений экспертов по Анапскому, Новороссийскому, Геленджикскому и Сочинскому районам, на территории Черноморского побережья РФ за период с 2001 по 2004 гг. произошло 10 случаев смерти при занятиях дайвингом. Средний возраст погибших (с учетом Новороссийска) составил 39,4. В 87,5 % всех случаев это были мужчины; в 50% случаев погибшими были опытные ныряльщики, часто – со значительным стажем работы под водой; во всех случаях по результатам проверки установлено нарушение техники безопасности, режима погружения.

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ УТОПЛЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ И ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ПРОИСШЕСТВИЯ

4.1. Количественная характеристика диагностической значимости морфологических признаков утопления в пресной воде

На основании математического анализа архивных данных случаев утопления, судебно-медицинская экспертиза которых выполнена в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за 2017-2019 установлены следующие результаты [34]. Стойкая мелкопузырчатая пена из (вокруг) отверстия носа и рта (признак Крушевского) отмечалась в 60 случаях, что составило 33,5%, (ДИ 26,9-40,7%). Мелкопузырчатая пена в трахее и бронхах встречалась в 135 случаях, что составило 75,4% от всех изученных случаев; в 49,7 % цвет пены был розовый; в 25,7% – белый. «Влажное вздутие легких» (*Emphysema aquosum*) наблюдалось в 156 случаях, что составляет 87,2% (ДИ 81,7-91,4%). В 57,5% (ДИ 50,2–64,6%) легкие были увеличенные, тяжелые, за счет наполнения водой, со стекающей с поверхности водянистой жидкостью, отпечатки ребер на легких имелись в 53,6 % (ДИ 46,3-60,8). При этом сведения об увеличении окружности груди и сглаженность рельефа ключиц не встречались. Наиболее часто фиксировались пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа - в 89,95% (ДИ 84,9-93,7%). В 37 случаях в желудке и начальном отделе тонкой кишки отмечено наличие жидкости (признак Фегерлунда), что составило 20,8% (ДИ 15,2-27%). Высокой частотой обнаружения характеризовался признак Свешникова - 84,5% (ДИ 78,5-89,1%). Признак Ростошинского-Ульриха и признак Каспера, напротив, лишь - 11,2% (ДИ 7,2-16,4%) и 11,7% (ДИ 7,6-17,1%) соответственно. Ещё более редкой находкой был отек ложа и стенки желчного пузыря – 10 случаев (5,6% ДИ 2,9-9,7%), ни разу не встречался отек гепато-доуденальной складки. Также ни в одном из судебно-медицинских заключений, включенных в данное исследование, не были обнаружены (не описывались

экспертами) такие признаки как: кровоизлияния в мышцах груди и шеи (признак Пальтауфа-Рейтера-Вахгольца), жидкость в барабанных полостях, отек надгортанника, слизистой оболочки входа в гортань и пищевод, голосовых складок; признак И.Л. Каспера; трехслойное содержимое желудка и надрывы его стенки. Частота обнаружения общеасфиктических признаков следующая: разлитые синюшно-фиолетовые трупные пятна – 85,5 % (ДИ 79,8-90,1%), одутловатость лица – 15,1 % (ДИ 10,4-20,9%), кровоизлияния в конъюнктиву – 30,2% (ДИ 23,8-37,2 %), полнокровие внутренних органов – 94,4 % (ДИ 90,3-97,1 %), жидкая кровь в сосудах и полостях сердца – 88,3% (ДИ 82,9-92,4%), полнокровие сосудов головного мозга и его оболочек – 80,4% (ДИ 74,2-85,7%), отек мозга – 48,6% (ДИ 41,4-55,9%), пятна Тардье – 27,4% (ДИ 21,2-34,2%), малокровие селезенки – 12,8% (ДИ 8,6-18,3%), опорожненный мочевой пузырь – 14,0% (ДИ 9,5-19,6%).

Микроскопические признаки. В 100% судебно-гистологических исследований внутренних органов от трупов лиц, смерть которых наступила в результате утопления, зафиксировано венозное полнокровие внутренних органов (неравномерно выраженное венозно-капиллярное полнокровие органов) и эмфизема легких («очаги эмфиземы с разрывом альвеолярных перегородок», «распространенная острая альвеолярная эмфизема», «чередование очагов эмфиземы с истончением и разрывом альвеолярных перегородок и очагов дистелектаза»), в 94,7 % (ДИ 90,8-97,9%) - отек вещества головного мозга, в 93,9% (ДИ 89,9-93,7%) - неравномерное кровенаполнение сосудов легких, кровоизлияния в интерстициальной ткани; в 87,2% (ДИ 81,7-91,4%), наличие гомогенных эозинофильных масс и альвеолах; 64,2% (ДИ 57,0-71% %) - очаги отека легких.

Альгологическое исследование. В 22% из общего количества изученных случаев работниками следственных органов предоставлялись образцы воды, в 89% из которых были обнаружены диатомовый планктон и кварцсодержащие частицы (Рисунок17-23). В 41,3% (ДИ 34,3%-48,6%) при альгологическом исследовании образцов легочной ткани обнаружены диатомеи и в 83,8% (ДИ 77,9-88,6%) кварцсодержащие частицы, при этом в 7 случаях (3,9%) исследование не проводилось. В 24,0% (ДИ 18,2-30,7%) диатомеи были обнаружены в жидкости из

пазухи клиновидной кости и в 76,0% (ДИ 69,3-81,8%) – кварцсодержащие частицы. При альгологическом анализе крови или промывных вод из левой половины сердца (левый желудочек) планктон обнаружен лишь в 4,5% (ДИ 2,1-8,3%), кварцсодержащие минеральные частицы в 68,2% (61,1-74,6%), в почке диатомеи были обнаружены в 2,2% (ДИ 0,8-5,2%), тогда как кварцсодержащие частицы в 40,8% (33,8-48,1%).

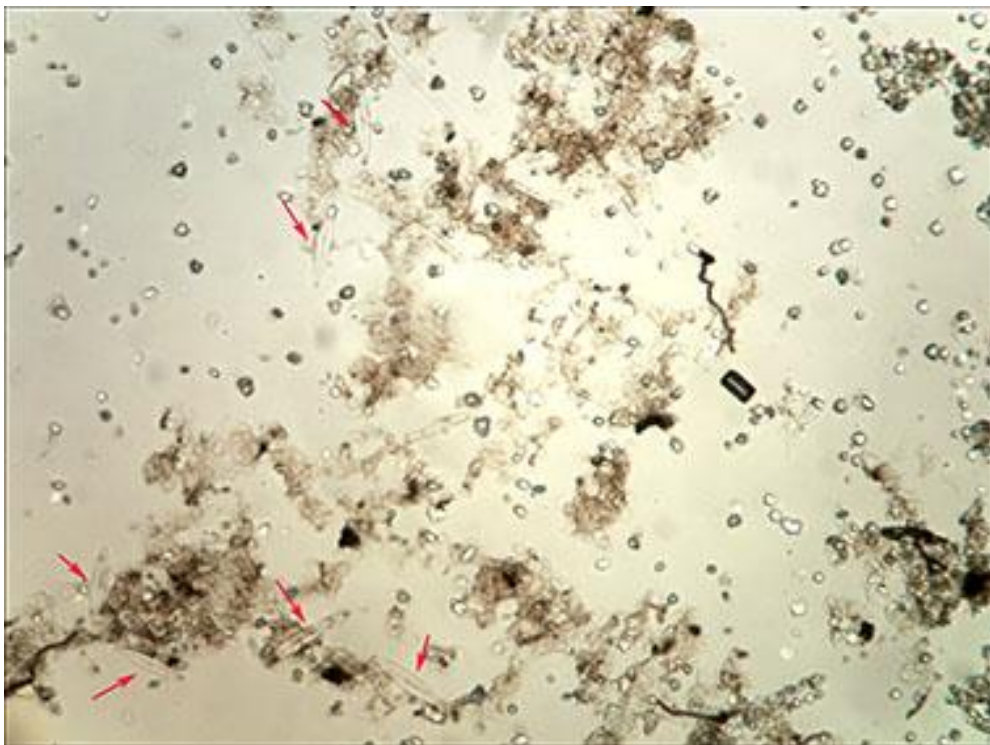


Рисунок 17 – Элементы псевдопланктона и диатомовый планктон в стекольном препарате представленного образца воды, X 100

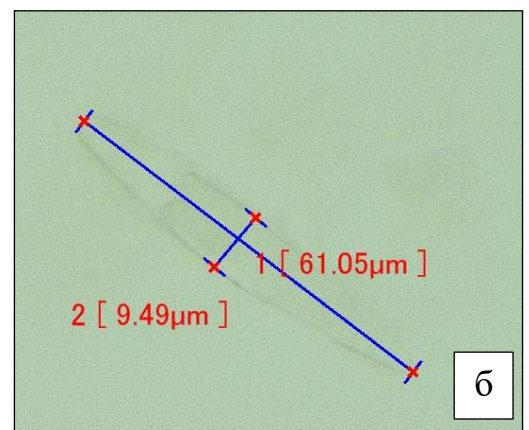
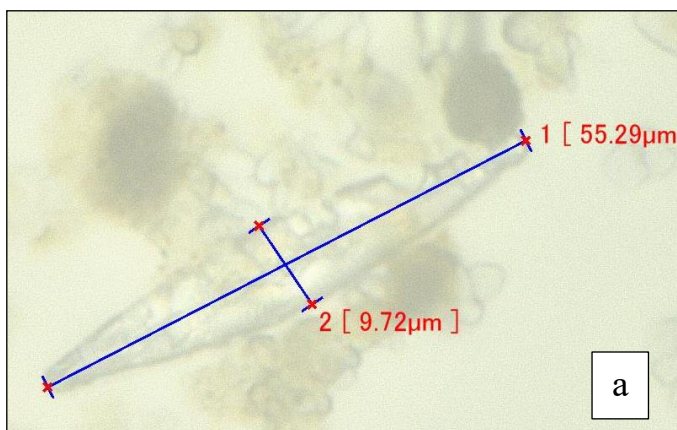


Рисунок 18 – Диатомовый планктон: а – в образце воды, X 100; б – в препарате крови из ЛЖ, X 400

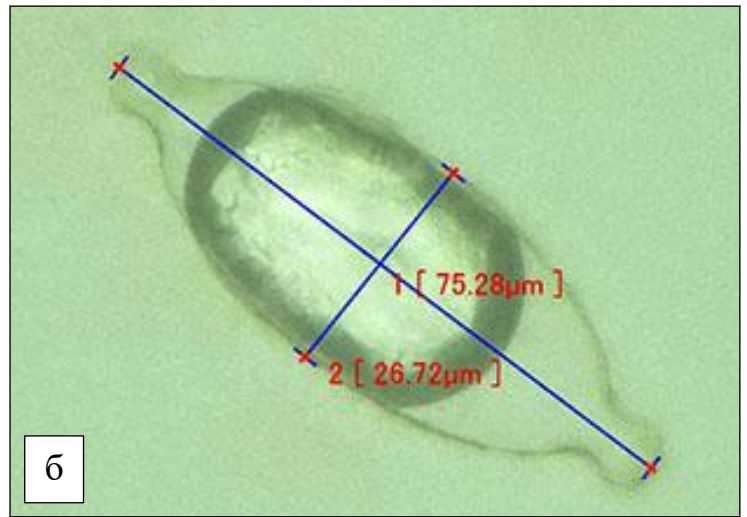
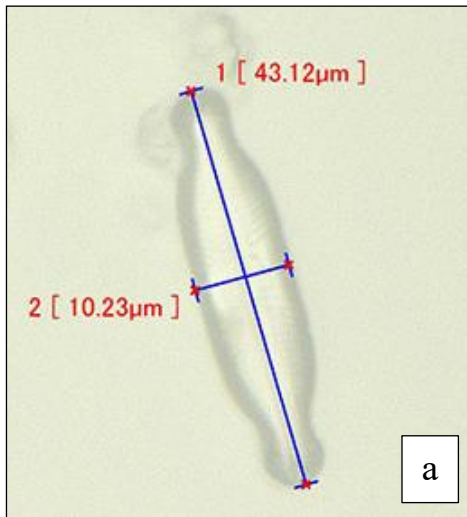


Рисунок 19 – Диатомовый планктон: а – в образце воды, X 100; б – в препарате легкого, X 400

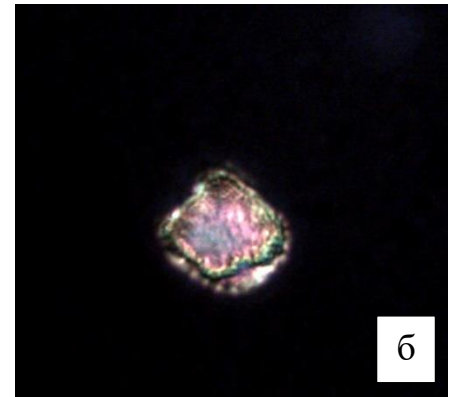


Рисунок 20 – Диатомовый планктон в стекольном препарате представленного образца воды, X 100 (а); КСМЧ в стекольном препарате крови из ЛЖ, X 400 (б)

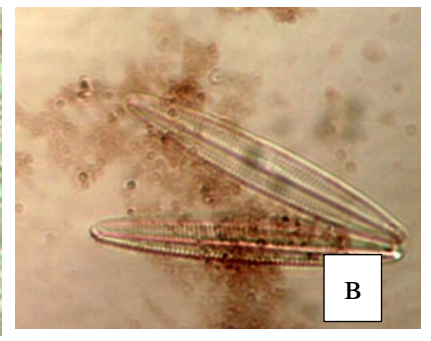
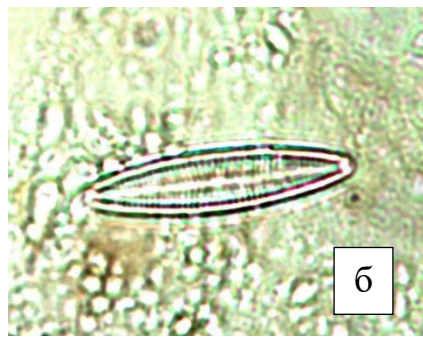
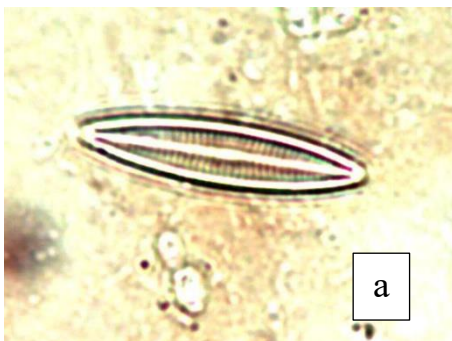


Рисунок 21 – Диатомовый планктон в стекольных препаратах: а – легкое; б – ЖПКК; в – почка X 100



Рисунок 22 – Диатомовый планктон в стекольных препаратах: а – легкое; б – ЖПКК, X 100



Рисунок 23 – Диатомовый планктон в стекольных препаратах: а – легкое; б – почка X 100

Судебно-химическое исследование. В 69,8% результаты судебно-химического исследования крови и мочи на наличие этилового алкоголя были положительными, т.е. 125 человек из 179 утонувших на момент смерти находились в той или иной степени алкогольного опьянения. Этиловый алкоголь был обнаружен в крови и моче 72,4% (ДИ 64,7-79,2%) мужчин и 58,8% (ДИ 42,1-74,1%) женщин, причем различия между этими группами недостоверны ($p=0,120$). В возрастной группе от 0 до 17 лет алкоголь был обнаружен в 7,7 %; от 18 до 44 лет – 79,1%; от 45-59 лет –

76,7%; от 60 до 74 лет – 64,7%; от 74 и старше – 33,3%. Наибольшие значения средней по возрастной группе концентрации этилового спирта обнаружены у лиц в возрасте от 18 до 44 лет и, с небольшим отрывом, у лиц от 45 до 59 лет (Таблица 16). Наибольшее количество утонувших в состоянии сильной, тяжелой и «смертельной» степени алкогольного опьянения пришлось на возрастную группу от 18 до 44 лет (Таблица 17, Таблица 18).

Таблица 16 – Наличие алкоголя в крови по архивным данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 2017-2019 годы

Признак	Значение	Наличие алкоголя в крови, % (95% ДИ)	p
Пол	Мужской	72,4 (64,7–79,2)	0,120
	Женский	58,8 (42,1–74,1)	
Возраст	0-17	7,7 (0,8–30,7) ^{1,2,3}	<0,001
	18-44	79,1 (69,6–86,6) ¹	
	45-59	76,7 (62,7–87,4) ²	
	60-74	64,7 (48,0–79,1) ³	
	74-89	33,3 (3,9–82,3)	
Место обнаружения	на берегу	74,7 (65,3–82,6) ¹	<0,001
	водоем	75,4 (63,6–84,9) ²	
	бассейн	100,0 (100,0–100,0)	
	ванна	22,2 (8,0–38,1) ^{1,2}	
	колодец	75,0 (28,4–97,2)	
Примечание: ^{1,2,3} – наличие статистически значимых различий при попарном сравнении соответствующих групп (p<0,05 с учетом поправки Бонферрони).			

Таблица 17 – Концентрация алкоголя в крови и моче, Me (Q₁–Q₃) по архивным данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 2017-2019 годы

Концентрация алкоголя	Возраст, лет					p
	0-17	18-44	45-59	60-74	75-89	
в крови, ‰	0,00 ^{1,2,3}	2,40 ¹	2,20 ²	1,80 ³	0,00	<0,001
	(0,00–0,00)	(0,44–3,50)	(0,42–3,30)	(0,00–2,80)	(0,00–0,32)	
в моче, ‰	0,00 ^{1,2,3}	3,10 ¹	2,80 ²	2,30 ³	0,00	<0,001
	(0,00–0,00)	(0,44–4,00)	(0,45–3,90)	(0,00–3,90)	(0,00–0,00)	
Примечание: ^{1,2,3} – наличие статистически значимых различий при попарном сравнении соответствующих групп (p<0,05 с учетом поправки Бонферрони).						

Таблица 18 – Степень алкогольного опьянения в возрастных группах, % [95% ДИ] по архивным данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 2017-2019 годы

Степень опьянения	Возраст					p
	0-17	18-44	45-59	60-74	75-89	
Не выявлена	92,3 ^{1,2,3} [69,3–99,2]	20,9 ¹ [13,4–30,4]	23,3 ² [12,6–37,3]	35,3 ³ [20,9–52,0]	66,7 [17,7–96,1]	0,001
Легкая	0,0 [0,0–0,0]	9,3 [4,5–16,8]	4,7 [1,0–14,1]	2,9 [0,3–12,9]	33,3 [3,9–82,3]	
Средняя	0,0 [0,0–0,0]	7,0 [3,0–13,8]	14,0 [6,0–26,5]	11,8 [4,1–25,6]	0,0 [0,0–0,0]	
Сильная	0,0 [0,0–0,0]	17,4 [10,6–26,5]	11,6 [4,6–23,6]	8,8 [2,5–27,5]	0,0 [0,0–0,0]	
Тяжелая	7,7 [0,8–30,7]	37,2 [27,6–47,7]	46,5 [32,2–61,2]	41,2 [25,9–57,9]	0,0 [0,0–0,0]	
Смертельная (>5‰)	0,0 [0,0–0,0]	8,1 [3,7–15,3]	0,0 [0,0–0,0]	0,0 [0,0–0,0]	0,0 [0,0–0,0]	

Примечание: ^{1,2,3} – наличие статистически значимых различий при попарном сравнении соответствующих групп (p<0,05 с учетом поправки Бонферрони).

Статистически достоверные различия между массой легких (правого и левого) в зависимости от степени алкогольного опьянения отсутствовали (Таблица 19).

Таблица 19 – Вес легких при различной степени алкогольного опьянения, Me (Q₁–Q₃) по архивным данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 2017-2019 годы

Значение	Степень опьянения					
	Не выявлена	Легкая	Средняя	Сильная	Тяжелая	Смертельная (>5‰)
Вес правого легкого, грамм	619 (518,25–697)	580 (513–708)	724 (576,5–864)	662 (486–804)	670 (540–786)	684 (590–982)
Вес левого легкого, грамм	542 (473,5–630)	535 (431,75–644)	641 (494,5–807,5)	562 (466–710)	583 (482–730)	564 (482–730)

Проанализирована зависимость частоты обнаружения некоторых признаков утопления от степени алкогольного опьянения. Выбор признаков основывался на ранжированной частоте встречаемости (результатах предыдущего этапа), а также на данных специальной литературы о возможном влиянии этилового алкоголя на их проявление (нулевая гипотеза). Статистический анализ показал отсутствие достоверных различий (Таблица 20).

Таблица 20 – Степень опьянения при наличии различных признаков утопления, % [95% ДИ] по архивным данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 2017-2019 годы

Признак	Значение	Степень опьянения					
		Не выявлена	Легкая	Средняя	Сильная	Тяжелая	Смертельная (>5%)
Признак Крушевского		38,3 [26,8–50,9]	10,0 [4,3–19,5]	10,0 [4,3–19,5]	8,3 [3,3–17,3]	28,3 [18,1–40,6]	5,0 [1,4–12,7]
Мелкопузырчатая пена в просвете трахеи и бронхов	розовая	31,5 [22,5–41,6]	9,0 [4,3–16,2]	10,1 [5,1–17,6]	12,4 [6,7–20,4]	32,6 [23,5–42,8]	4,5 [1,5–10,3]
	белая	23,9 [13,4–37,6]	2,2 [0,2–9,7]	6,5 [1,9–16,4]	19,6 [10,1–32,7]	45,7 [31,9–59,9]	2,2 [0,2–9,7]
	отсутствует	34,1 [21,4–48,8]	6,8 [2,0–17,1]	9,1 [3,1–20,2]	6,8 [2,0–17,1]	38,6 [25,3–53,4]	4,5 [1,0–13,8]
Отек легких		25,2 [17,6–34,2]	7,8 [3,7–14,1]	11,7 [6,5–18,9]	14,6 [8,8–22,3]	35,9 [27,1–45,5]	4,9 [1,9–10,3]
Emphysema aquosum		30,1 [23,3–37,6]	5,1 [2,5–9,4]	8,3 [4,8–13,4]	14,1 [9,3–20,2]	37,8 [30,5–45,6]	4,5 [2,0–8,6]
Пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа		31,1 [24,3–38,5]	6,8 [3,7–11,5]	8,1 [4,6–13]	11,8 [7,5–17,5]	38,5 [31,3–46,2]	3,7 [1,6–7,5]
Признак Фегерлунда		35,1 [21,3–51,2]	2,7 [0,3–11,9]	5,4 [1,1–16,2]	21,6 [10,8–36,7]	27,0 [14,8–42,7]	8,1 [2,3–20,1]
Признак Свешникова		26,5 [19,9–33,9]	6 [3,0–10,6]	9,9 [5,9–15,5]	14,6 [9,6–20,8]	38,4 [30,9–46,3]	4,6 [2,1–8,9]
Наличие кварцсодержащих минеральных частиц в почке		12,5 [1,4–45,4]	0,0 [0,0–0,0]	12,5 [1,4–45,4]	37,5 [11,9–70,5]	25,0 [5,6–59,2]	12,5 [1,4–45,4]

Продолжение Таблицы 20

Наличие кварцсодержащих минеральных частиц в крови/смыве из левого желудочка		27,0 [19,8–35,4]	6,6 [3,1–12,0]	7,4 [3,7–13,0]	14,8 [9,3–21,8]	40,2 [31,8–49]	4,1 [1,6–8,7]
--	--	---------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	------------------

На основании математического анализа архивных данных случаев утопления, судебно-медицинская экспертиза которых выполнена в ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы» за 2018-2022 установлено следующее. Пенистая жидкость в полости носа и рта зафиксирована в 137 случаях, что составило 31,4% (ДИ 27,2-35,9%) от общего числа. При этом частота встречаемости данного признака в случаях утопления в ванне (34,3%) была несколько больше, чем в открытых водоемах (30,9%), однако не имела статистических значимых различий ($p>0,05$). Пенистая жидкость в трахее и бронхах встречалась в 80 случаях, что составило 18,3% от всех изученных случаев; в 19,8 % при утоплении в открытых водоемах и в 10,4% утоплений в ванне ($p>0,05$). В 60,3% (ДИ 55,7-64,8%) отмечен бронхоспазм, который статистически достоверно ($p=0,02$) встречался чаще в случаях смерти от утопления в ванне – 73,1% (ДИ 61,7-82,6%), чем в открытых водоемах – 58,0% (ДИ 52,9-63,0%). В 65,8% (ДИ 61,3-70,2%) всех случаев имелся отек слизистой трахеи (в ванне – 68,7, в открытых водоемах -65,3%). «Влажное вздутие легких» (Emphysema aquosum) с преобладанием признаков отека легких наблюдалось в 392 случаях, что составило 89,9% (ДИ 86,8-92,5%); в открытых водоёмах 90,5%, в ванне – 86,6%, ($p>0,05$). В 36,9% экспертами отмечалось наличие (преобладание) эмфиземы легких. Отпечатки ребер на поверхностях ребер регистрировались в 54 случаях – 12,4% (в ванне– 13,4%, в открытых водоемах – 12,2%); «мозаичный» рисунок легких – в 9,6% (ДИ 7,1-12,7%) и лишь в единичных случаях (7) упоминалось сглаживание над и подключичных ямок. Достаточно часто встречались пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа – в 67,4% (ДИ 62,9-71,7%), при этом достоверно чаще ($p=0,002$) данный признак присутствовал в случаях утопления в открытых

водоемах – 70,5% (ДИ 65,7-74,9%), чем в ванне – 50,7% (ДИ 39,0-62,5%). В 167 случаях в желудке и начальном отделе тонкой кишки имелась жидкость (признак Фегерлунда), что составило 38,3% (ДИ 33,8-42,9%); в ванне – 40,3%, в открытых водоемах – 37,9%, ($p>0,05$). Жидкость в плевральной и/или брюшной полостях отмечена только в 6,2% случаев; в открытых водоемах – 6,2%, в ванне – 6,0%, ($p>0,05$). Различие окраски крови в полостях сердца: более светлая левых отделах, чем в правых (признак Каспера) было установлено в 16,7% всех случаев (ДИ 13,0-20,5%), в открытых водоемах – 17,3%, в ванне – 13,4%, ($p>0,05$). Высокой частотой обнаружения характеризовался признак Свешникова – жидкость в пазухах клиновидной кости была обнаружена в 338 случаев утопления – 77,55% (ДИ 73,4-81,3%), в открытых водоемах – 78,6%, в ванне – 71,6%, ($p>0,05$). (ДИ 78,5-89,1%). Признак Ростошинского-Ульриха и признак Ульриха были достаточно редкой находкой – 2,3% (ДИ 1,2-4,0%) и 4,4 (2,7-6,6%), соответственно.

Наиболее часто встречающимися общеасфиктическими признаками стали: пятна Гардые – 76,8% (ДИ 72,7%-80,6%); венозное полнокровие внутренних органов – 84,2 % (ДИ 80,5-87,4%); жидкая кровь в сосудах и полостях сердца – 91,3% (ДИ 85,9-96,4%); отек головного мозга – 64,7% (ДИ 60,1-69,1%). Статистических достоверных различий между частотой обнаружения общеасфиктических признаков в случаях утопления в ванне и открытых водоемах не установлено.

На основе анализа матрицы сочетаемости основных признаков утопления (Рисунок 24) установлено, что классические признаки (эмфизема, отек мозга, отек легких) часто встречаются одновременно, в то время как отек слизистой трахеи слабо сочетается с другими признаками.

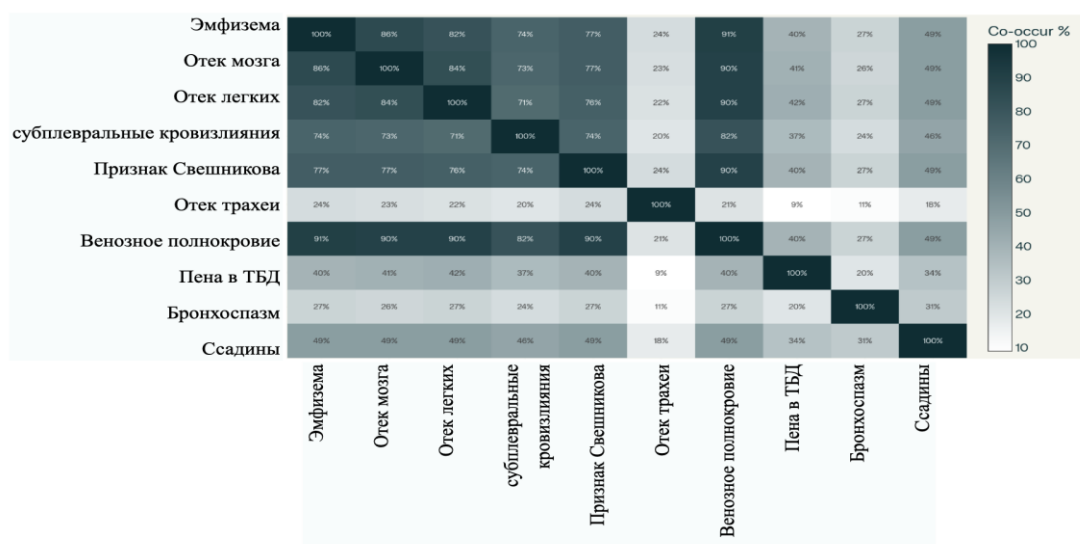


Рисунок 24 – Матрица сочетаемости основных признаков утопления

При сравнении частоты встречаемости морфологических признаков утопления в зависимости от места обнаружения трупа (открытый водоем или ванна) (Таблица 21, Таблица 22) установлено, что полученные результаты в отношении подавляющего большинства признаков, за исключением бронхоспазма и пятен Рассказова-Лукомского-Пальтауфа, не считаются статистически значимыми, и нулевая гипотеза не отвергается.

Таблица 21 – Распространённость признаков утопления с учетом места утопления по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признаки утопления	Разница
Отек головного мозга	+7.0%
Венозное полнокровие	-0.7%
Отек легких	-0.8%
Emphysema aquosum	+1.0%
Пена в ТБД	-3.3%
Субплевральные кровоизлияния	-2.0%
Ссадины	-0.6%
Бронхоспазм	-0.1%
Отпечатки ребер	+1.0%

Таблица 22 – Сравнение частоты встречаемости морфологических признаков утопления в зависимости от места обнаружения трупа (открытый водоем или ванна) по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признак	Значение	Открытый водоем	Ванна	p
Пенистая жидкость в полости носа, рта	нет	69,1	65,7	>0,05
	да	30,9	34,3	>0,05
Признак Свешникова	нет	21,4	28,4	>0,05
	да	78,6	71,6	>0,05
Планктон в жпкк	нет	91,3	95,5	>0,05
	да	8,7	4,5	>0,05
Отпечатки ребер на поверхностях легких	нет	87,8	86,6	>0,05
	да	12,2	13,4	>0,05
Жидкость в плевральной, брюшной полости (признак Моро)	нет	93,8	94,0	>0,05
	да	6,2	6,0	>0,05
Мозаичный рисунок легких	нет	89,7	94,0	>0,05
	да	10,3	6,0	>0,05
Жидкость в желудке (признак Фегерлунда)	нет	62,1	59,7	>0,05
	да	37,9	40,3	>0,05
Пенистая жидкость в просвете трахеи, бронхах	нет	80,2	89,6	>0,05
	да	19,8	10,4	>0,05
Признак Каспера	нет	82,7	86,6	>0,05
	да	17,3	13,4	>0,05
Бронхоспазм		58,0	73,1	0,020
Emphysema aquosum	нет	9,5	13,4	>0,05
	да	90,5	86,6	>0,05
Отек легких	нет	62,6	65,7	>0,05
	да	37,4	34,3	>0,05
Отек слизистой трахеи	нет	34,7	31,3	>0,05
	да	65,3	68,7	>0,05
Пятна Рассказова-Лукомского		70,5	50,7	0,002
Признак Ульриха	нет	97,6	98,5	>0,05
	да	2,4	1,5	>0,05
Признак Русакова	нет	95,4	97,0	>0,05
	да	4,6	3,0	>0,05

Альгологическое исследование. В 8,0% (ДИ 5,8-10,9%) при альгологическом исследовании жидкости из пазухи клиновидной кости были обнаружены диатомеи. Вполне закономерно, что частота обнаружения планктона в представленном на

исследовании содержанием из пазух клиновидной кости в случаях утопления в ванне достоверно ($p=0,023$) меньше, чем в открытых водоемах – 4,5% (ДИ 1,3-5,5%) и 8,7% (ДИ 6,1-11,9%) соответственно. В результатах альгологического исследования данные об обнаружении кварцсодержащих частиц отсутствовали.

Судебно-химическое исследование. Этиловый алкоголь был обнаружен в крови и моче 71,0% (ДИ 66,2-75,5%) мужчин и 39,2% (ДИ 28,7-50,6%) женщин, причем различия между этими группами достоверны ($p<0,001$) (Таблица 23). Утонувшие в ванне 43,3% случаев (ДИ 31,9-55,2%) находились в состоянии алкогольного опьянения. Частота обнаружения и средняя концентрация этилового алкоголя в крови и моче утонувших в открытых водоёмах достоверно ($p<0,001$) больше – 69,6% (ДИ 64,8-74,2%) (Таблица 23). В возрастной группе от 0 до 17 лет алкоголь был обнаружен в 15,6%; от 18 до 44 лет – 69,6%; от 45-59 лет – 81,3%; от 60 до 74 лет – 63,2%; от 74 и старше – 15,8% (Таблица 23). Медианная концентрация алкоголя в крови среди всех случаев составляла 1,7 (0,0–2,9) ‰, в моче – 1,7 (0,0–3,4) ‰. Средняя концентрация этилового алкоголя в крови утонувших мужчин – 2,1 ‰, в моче – 2,25 ‰. У женщин данные значения значительно меньше (Таблица 24). Данное различие характерно как для случаев утопления в открытых водоемах, так и утопления в ванне (Таблица 25). Наибольшие значения средней по возрастной группе концентрации этилового спирта обнаружены у лиц в возрасте от 45 до 59 лет (Таблица 26). Наибольшее количество утонувших в состоянии сильной и тяжелой степени алкогольного опьянения пришлось на возрастную группу от 45 до 59 лет (Таблица 27). Среди утонувших в состоянии сильной и тяжелой степени алкогольного опьянения достоверно больше было лиц мужского пола (Таблица 28). Утопление в состоянии тяжелой степени алкогольного опьянения достоверно чаще регистрировалось в открытых водоемах, в ваннах достоверно чаще тонули люди, в крови и моче которых алкоголь не был обнаружен (Таблица 29).

При сравнении долей в группах с наличием и отсутствием признака, ни в одной не было выявлено статистически значимых различий. Были единичные значимы различия при попарном сравнении, но с учетом статистически незначимого общего показателя, тут, вероятнее всего, имели место случайности

(Таблица 30). При изучении гипотезы о возможной взаимосвязи ряда признаков с наличием этилового алкоголя в крови и моче утонувших, данные связи были представлены в виде значений коэффициента корреляции. Ни по одному признаку не выявилась сколько-нибудь сильная связь, все в пределах $\pm 0,15$ (слабая связь). (Таблица 31). Причем только у признака, характеризующего наличие мелкопузырчатой пены в отверстиях носа и рта, в просвете трахеи и бронхов, установлены достоверные различия ($p < 0,05$) с результатами судебно-химического исследования: наличием и концентрацией этилового алкоголя в крови и моче (Таблица 32).

Таблица 23 – Наличие алкоголя в крови утонувших по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признак	Значение	Наличие алкоголя в крови, % (95% ДИ)	P
Пол	Мужской	71,0 (66,2–75,5)	<0,001
	Женский	39,2 (28,7–50,6)	
Возраст	0-17	15,6 (6,2–30,9) ^{1,2,3}	<0,001
	18-44	69,6 (63,6–75,1) ^{1,4}	
	45-59	81,3 (73,1–87,8) ^{2,5}	
	60-74	63,2 (47,3–77,10) ^{3,6}	
	74-90	15,8 (4,7–36,4) ^{4,5,6}	
Место обнаружения	не ванна	69,6 (64,8–74,2)	<0,001
	ванна	43,3 (31,9–55,2)	
Примечание: ^{1,2,3,4,5,6,7} – наличие статистически значимых различий при попарном сравнении соответствующих групп ($p < 0,05$ с учетом поправки Бонферрони).			

Таблица 24 – Концентрация этилового алкоголя в крови и моче в группах по полу, Me (Q_1 – Q_3) по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Концентрация алкоголя	Пол		P
	Мужской	Женский	
в крови, ‰	2,1 (0,0–3,0)	0,0 (0,0–1,7)	<0,001
в моче, ‰	2,25 (0,0–3,65)	0,0 (0,0–1,1)	<0,001

Таблица 25 – Концентрация этилового алкоголя в крови и моче по месту утопления, Me (Q₁–Q₃) по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Концентрация алкоголя	Место обнаружения		p
	Открытый водоем	Ванна	
в крови, ‰	2,0 (0,0–3,0)	0,0 (0,0–2,2)	<0,001
в моче, ‰	2,1 (0,0–3,5)	0,0 (0,0–2,6)	<0,001

Таблица 26 – Концентрация алкоголя в крови и моче в возрастных группах, Me (Q₁–Q₃) по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Концентрация алкоголя	Возраст					p
	0-17	18-44	45-59	60-74	75-90	
в крови, ‰	0,0 ^{1,2,3} (0,0–0,0)	1,7 ^{1,4,5} (0,0–2,9)	2,5 ^{2,4,6} (1,3–3,2)	1,9 ^{3,7} (0,0–2,7)	0,0 ^{5,6,7} (0,0–0,0)	<0,001
в моче, ‰	0,0 ^{1,2,3} (0,0–0,0)	1,9 ^{1,4,5} (0,0–3,4)	3,0 ^{2,4,6,7} (1,7–3,9)	1,9 ^{3,6,8} (0,0–3,0)	0,0 ^{5,7,8} (0,0–0,0)	<0,001

Примечание: ^{1,2,3,4,5,6,7,8} – наличие статистически значимых различий при попарном сравнении соответствующих групп (p<0,05 с учетом поправки Бонферрони).

Таблица 27 – Степень опьянения в возрастных группах, % [95% ДИ] по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Степень опьянения	Возраст					p
	0-17	18-44	45-59	60-74	75-90	
Не выявлена	81,3 ^{1,2,3} [65,4–91,8]	34,6 ^{1,4,5} [28,8–40,8]	18,7 ^{2,4,6} [12,2–26,9]	39,5 ^{3,7} [25,2–55,3]	89,5 ^{5,6,7} [70,3–97,7]	<0,001
Легкая	15,6 [6,2–30,9]	10,4 [7,0–14,8]	5,6 [2,4–11,2]	5,3 [1,1–15,8]	5,3 [0,6–22,1]	
Средняя	3,1 [0,3–13,7]	10,8 [7,4–15,2]	11,2 [6,3–18,2]	15,8 [6,9–29,7]	5,3 [0,6–22,1]	
Сильная	0,0 [0,0–0,0]	5,4 [3,1–8,8]	11,2 [6,3–18,2]	10,5 [3,7–23,1]	0,0 [0,0–0,0]	

Продолжение Таблицы 27

Тяжелая	0,0 [0,0–0,0]	38,8 ¹ [32,8–45,0]	53,3 ^{1,2} [43,8–62,5]	26,3 ² [14,4–41,7]	0,0 [0,0–0,0]	
Смертельная (>5%)	0,0 [0,0–0,0]	0,0 [0,0–0,0]	0,0 [0,0–0,0]	2,6 [0,3–11,6]	0,0 [0,0–0,0]	
Примечание: ^{1,2,3,4,5,6,7} – наличие статистически значимых различий в строках при попарном сравнении соответствующих групп (p<0,05 с учетом поправки Бонферрони).						

Таблица 28 – Степень опьянения в группах по полу, % [95% ДИ] по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Степень опьянения	Пол		p
	Мужской	Женский	
Не выявлена	31,8* [27,1–36,7]	62,2* [50,8–72,6]	<0,001
Легкая	7,7 [5,3–10,8]	14,9 [8,2–24,2]	
Средняя	11,6 [8,6–15,2]	5,4 [1,9–12,3]	
Сильная	7,7* [5,3–10,8]	1,4* [0,1–6,1]	
Тяжелая	40,9* [35,9–46,0]	16,2* [9,2–25,8]	
Смертельная (>5%)	0,3 [0,0–1,3]	0,0 [0,0–0,0]	
Примечание: * – наличие статистически значимых различий в строках при попарном сравнении соответствующих групп (p<0,05 с учетом поправки Бонферрони).			

Таблица 29 – Степень опьянения в группах по месту утопления, % [95% ДИ] по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Степень опьянения	Место обнаружения		p
	Открытый водоем	Ванна	
Не выявлена	32,2* [27,6–37,1]	62,7* [50,8–73,5]	<0,001
Легкая	9,8 [7,0–13,1]	4,5 [1,3–11,5]	

Продолжение Таблицы 29

Средняя	11,4 [8,4–14,9]	6,0 [2,0–13,6]	
Сильная	7,3 [5,0–10,3]	3,0 [0,6–9,2]	
Тяжелая	39,0* [34,1–44,1]	23,9* [14,9–35,0]	
Смертельная (>5%)	0,3 [0,0–1,3]	0,0 [0,0–0,0]	
Примечание: * – наличие статистически значимых различий в строках при попарном сравнении соответствующих групп ($p < 0,05$ с учетом поправки Бонферрони).			

Таблица 30 – Степень опьянения при наличии различных признаков утопления, % [95% ДИ] по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признак	Значение	Степень опьянения				
		Не выявлена	Легкая	Средняя	Сильная	Тяжелая
Пенистая жидкость в полости носа, рта	нет	34,4 [29,2–40,0]	8,4 [5,6–11,9]	11,0 [7,9–15,0]	7,0 [4,5–10,3]	39,1 [33,7–44,7]
	да	42,3 [34,3–50,7]	10,2 [6,0–16,1]	9,5 [5,4–15,2]	5,8 [2,8–10,7]	31,4 [24,1–39,5]
Пенистая жидкость в просвете трахеи, бронхах	нет	39,6 [34,6–44,8]	8,7 [6,1–12]	11,2 [8,3–14,8]	6,2 [4,0–9,0]	34,0 [29,2–39,0]
	да	25,0 [16,5–35,3]	10,0 [4,8–18]	7,5 [3,2–14,8]	8,8 [4,0–16,4]	48,8 [38,0–59,6]
Отек легких	нет	31,8 [19,5–46,4]	18,2 [9,0–31,4]	4,5 [1,0–13,8]	6,8 [2,0–17,1]	38,6 [25,3–53,4]
	да	37,5 [32,8–42,4]	7,9 [5,5–10,9]	11,2 [8,4–14,6]	6,6 [4,5–9,4]	36,5 [31,8–41,3]
Emphysema aquosum	нет	40,4 [34,7–46,2]	7,6 [4,9–11,2]	9,5 [6,4–13,3]	6,2 [3,8–9,5]	36,0 [30,5–41,8]
	да	31,1 [24,3–38,5]	11,2 [7,0–16,7]	12,4 [8,0–18,2]	7,5 [4,1–12,3]	37,9 [30,7–45,5]

Таблица 31 – Коэффициенты корреляции морфологических признаков утопления с наличием этилового алкоголя в крови и моче утонувших по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признак	Алкоголь в крови	Алкоголь в моче
Пенистая жидкость в полости носа, рта	-0,094 (p=0,049)	-0,089 (p=0,065)
Пенистая жидкость в просвете трахеи, бронхах	+0,106 (p=0,027)	+0,126 (p=0,009)
Отек легких	+0,002 (p=0,965)	-0,019 (p=0,688)
Emphysema aquosum	+0,060 (p=0,211)	+0,086 (p=0,072)

Одиннадцать признаков утопления не показали значимой связи с алкогольным статусом: симптом Крушевского, отпечатки ребер, венозное полнокровие, жидкость в плевральной полости, отёк лёгких, ссадины, пятна Тардые, планктон в ЖПКК, «мозаичные лёгкие», жидкость в ЖПКК и бронхоспазм (Таблица 10).

Признаки, которые менее распространены при интоксикации алкоголем: эмфизема лёгких: -18,8%; субплевральные кровоизлияния (пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа): -11,7%; отёк мозга: -7,2%; повреждение кардиомиоцитов: -10,4%.

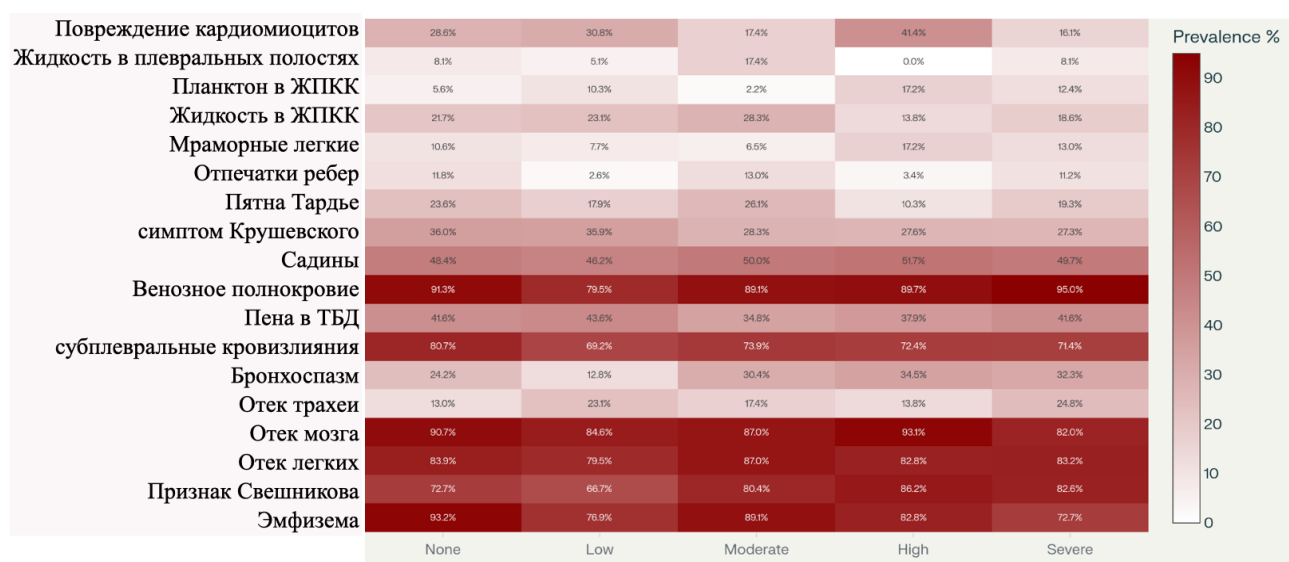
Признаки с повышенной распространенностью при интоксикации алкоголем: отёк слизистой трахеи: +13,5%; симптом Свешникова: +10,5%.

Таблица 32 – Связь между признаками утопления и алкоголем по архивным данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы», 2018-2022 годы

Признаки	С алкоголем	Без алкоголя	Разница	X ²	P-value
Emphysema aquosum	76.6%	95.3%	-18.8%	20.83	<0.001
Отек слизистой трахеи	23.5%	10.0%	+13.5%	10.60	0.001

Продолжение Таблицы 32

Пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа)	71.0%	82.7%	-11.7%	6.49	0.011
Признак Свешникова	81.1%	70.7%	+10.5%	5.61	0.018
Очаги острых повреждений кардиомиоцитов	20.3%	30.7%	-10.4%	5.30	0.021
Отек мозга	83.9%	92.0%	-8.1%	3.92	0.047



Примечание: анализ основан на данных n=234, n=436 для отёка лёгких.

Рисунок 25 – Карта распространённости признаков утопления в зависимости от степени опьянения: красный цвет обозначает высокую распространённость; белый – низкую. Показывает, как каждый признак меняется в зависимости от степени алкогольного опьянения: Отсутствует «None» (0): содержание алкоголя в крови (ВАС) составляет 0%. Человек был трезв. Низкое «Low» (1): выше нуля, что соответствует лёгкому опьянению (ВАС ~0,3–1,0%). Умеренное «Moderate» (2): выраженные поведенческие нарушения очевидны. ВАС выше (~1,0–2,0%). Высокое «High» (3): очевидное опьянение (возможно, 2,0–3,0%). Тяжёлое «Severe» (4,5): крайняя степень опьянения. ВАС выше 3,0%, возможно, близко к коме или выше

На основании анализа карты распространённости признаков утопления в зависимости от степени алкогольного опьянения (Рисунок 25), установлено, что

шесть статистически значимых алкоголь-ассоциированных признаков утопления указывают на то, что алкоголь формирует особый фенотип утопления.

Подавление признаков: уменьшение распространенности эмфиземы (-18,8%) и субплевральных кровоизлияний (-11,7%) в случаях интоксикации свидетельствует о том, что алкоголь может ослаблять нормальную респираторную реакцию на гипоксию. Алкоголь угнетает дыхательный центр и может снижать интенсивность дыхательных усилий, которые вызывают эти классические признаки.

Усиление признаков: усиление отека трахеи (+13,5%) в случаях интоксикации может отражать длительную борьбу или изменение характера аспирации. Усиление симптома Свешникова (+10,5%) свидетельствует о выраженном аспирационном компоненте в случаях утопления в состоянии алкогольного опьянения, а также может указывать на усиление сосудистого застоя в состоянии опьянения.

Заключение

Таким образом, по результатам совокупного ретроспективного анализа архивных данных ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за 2017-2019 годы и ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы» за 2018-2022 годы, установлен перечень наиболее часто встречающихся ($\geq 50\%$) диагностических признаков утоплениями в *пресной воде открытых водоемов*: признак Свешникова (81,5%), пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа (80,2%), наличие кварцсодержащих частиц в ЖПКК (76,0%), «влажное вздутие легких» (Emphysema aquosum) 74,0%, мелкопузырчатая пена в просвете трахеи и бронхов (65,05%), наличие кварцсодержащих частиц в ЛЖ (68,2%), отек слизистой трахеи (65,3%), эмфизема легких (60,7%), бронхоспазм (58,0%), отпечатки ребер на поверхностях легких (53,6%).

Статистический анализ показал отсутствие достоверной зависимости между частотой обнаружения некоторых признаков утопления от степени алкогольного опьянения. Ни по одному признаку не выявилась сколько-нибудь сильная связь, все в пределах $\pm 0,15$ (слабая связь). На основании анализа карты распространенности признаков утопления в зависимости от степени алкогольного опьянения,

установлены алкоголь-ассоциированные признаки утопления, которые указывают на то, что алкоголь формирует особый фенотип утопления. Не было также статистически достоверных различий между массой легких (правого и левого) в зависимости от степени алкогольного опьянения.

В ходе сравнительного ретроспективного анализа архивных данных экспертных учреждений (ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы» за 2018-2022 гг. и ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за 2017-2019 гг. установлены различия частоты встречаемости диагностических признаков утопления. В подобных исследованиях нельзя избежать индивидуальных расхождений в описании результатов секционного исследования различными судебно-медицинскими экспертами.

Наиболее часто встречающимися диагностическими признаками утоплениями *в ванне* являются: Emphysema aquosum с преобладанием признаков отека, признак Свешникова, пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа, отек слизистой трахеи, бронхоспазм. В случаях смерти от утопления в ванне бронхоспазм встречается достоверно ($p < 0,05$) чаще, а пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа реже, чем при утоплении в открытых пресных водоемах.

Следует отметить, что ни один из рассмотренных признаков утопления не гарантирует высокой диагностической достоверности. Только комбинация наиболее статистически достоверных (надежных) признаков и точное использование их преимуществ может гарантировать достоверность итогового результата – формирование вывода о причине смерти лица, извлеченного из воды. Интерпретация признаков утопления должна производиться с учетом влияющих факторов, например, с учетом влияния давности нахождения в воде, развития гнилостных процессов [34].

4.1.1. Пилотный проект компьютерной программы «Drowning Calculator» для оценки вероятности утопления

На основании рейтинга частоты встречаемости признаков утопления и расчета весов признаков утопления разработан пилотный проект компьютерной программы «Drowning Calculator» для оценки вероятности утопления. Данная программа является системой поддержки принятия решений (СППР) в случаях судебно-медицинской экспертизы трупов, извлеченных из воды, для экспресс-оценки/проверки, тестовой верификации СМД «утопление». Она представляет собой графическое приложение с интерфейсом на Python с использованием библиотек tkinter и customtkinter.

Расчет весов производился на основе результатов совокупного ретроспективного анализа архивных данных ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 2017-2019 годы и ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы» за 2018-2022 гг. Логика расчета базируется на математическом анализе сформированной базы данных, ранжировании признаков по частоте встречаемости и экспертной значимости, определении с использованием постулата Байеса статистической вероятности. Набор состоит из 16 классических морфологических признаков утопления, с различной статистической вероятностью.

Пользовательский интерфейс представлен вертикальным списком признаков, каждый из которых имеет чекбокс для выбора, навигация максимально удобна и осуществляется посредством прокручивания всего списка. После выбора экспертом всех установленных в ходе СМЭ трупа признаков активируется (путем нажатия на соответствующую кнопку) функция «рассчитать вероятность». Активируемый алгоритм расчета работает по принципу «взвешенной суммы». Итоговый результат представляет собой расчет вероятности, статистической достоверности вывода о причине смерти – утопление. Дополнительно

отображаются технические детали расчета: количество выбранных признаков, сумма их весов и др. Это обеспечивает «прозрачность» метода.

Одним из условий была простота использования: «ввод данных без сложных конструкций». Для реализации пользовательского интерфейса была выбрана библиотека `tkinter`, которая является стандартным инструментом для создания графических интерфейсов в Python. Для улучшения внешнего вида интерфейса использовалась библиотека `customtkinter`, расширяющая возможности стандартных элементов `tkinter` современными и привлекательными виджетами.

Создание графического интерфейса пользователя включало проектирование основного оконного виджета. Для каждого из признаков утопления были добавлены флажки (`CTkCheckBox`), позволяющие пользователю выбирать интересующие его параметры. Каждому флажку была присвоена переменная (`IntVar`), хранящая состояние (выбрано/не выбрано). Также создана кнопка "Calculate" для выполнения расчета вероятности утопления на основе выбранных параметров. Результат расчета отображается в текстовом поле (`CTkLabel`). В программе используется алгоритм для расчета вероятности утопления на основе взвешивания признаков. Каждый из весов отражает значимость признака в общей вероятности утопления. Логика расчета реализована в функции `clicked()`, которая обрабатывает нажатие кнопки "Calculate". Эта функция собирает значения всех переменных (1 или 0) и вычисляет итоговую вероятность утопления на основе данных о признаках. В коде предусмотрен обработчик `try-except` для «отлова» возможных ошибок ввода, например, если переменные недоступны или выбраны некорректно (Рисунок 26).

```

149 def calculate_probability(self):
150     try:
151         # Считаем сумму выбранных весов
152         selected_weights_sum = 0
153         selected_signs = []
154
155         for sign_name, var in self.sign_vars.items():
156             if var.get(): # Если признак выбран
157                 weight = SIGNS_DATA[sign_name]
158                 selected_weights_sum += weight
159                 selected_signs.append((sign_name, weight))
160
161         # Считаем общую сумму всех весов
162         total_weights_sum = sum(SIGNS_DATA.values())
163
164         if total_weights_sum == 0:
165             self.result_label.configure(text="Ошибка: сумма весов равна 0", text_color="#ff5555")
166             return
167
168         # Вычисляем вероятность
169         probability = (selected_weights_sum / total_weights_sum) * 100
170

```

Рисунок 26 – Реализация функции clicked() для расчета вероятности утопления

После реализации интерфейса и логики, программа была протестирована на различных входных данных для обеспечения корректности расчетов и результатов. Проверялись как верные, так и ошибочные вводы (данные) для проверки обработки ошибок.

Программа является вспомогательным инструментарием в системе комплексной оценки всего массива данных, осуществляемой в рамках судебно-медицинской экспертизы трупов, извлеченных из воды. Использование данной программы в качестве СППР в повседневной практической деятельности позволяет упорядочить экспертно-диагностический поиск, уменьшить вероятность субъективизма, сформировать аргументированную основу экспертных выводов о причине смерти. Расширение исходной базы данных на основе унифицированных и стандартизированных заключений экспертов будет способствовать повышению точности работы данной программы.

4.2. Количественная характеристика диагностической значимости морфологических признаков утопления в соленой воде (Черном море)

На основании математического анализа архивных данных случаев утопления, судебно-медицинская экспертиза которых выполнена в Новороссийском отделении ГБУЗ «Бюро СМЭ» МЗ Краснодарского края

установлено следующее. При наружном осмотре в большей части случаев одежда сохранялась, и степень ее сохранности, как правило, не зависела от времени года. Чаще всего это был купальный костюм в летний период, в осенне-весенний период – одежда, соответствующая сезону (Рисунок 27).



Рисунок 27 – Место происшествия. Труп мужчины обнаружен в прибрежной зоне

В 98% случаев утонувшие в морской воде были нормостенического телосложения, умеренного питания. Сходные показатели (94,1%) зафиксированы при утоплении в пресных и искусственных водоемах. В оставшихся случаях определено избыточное расположение подкожной жировой клетчатки в области живота и таза.

Стойкая мелкопузырчатая пена у отверстий носа и в изученных случаях утопления в морской воде была зафиксирована в 44,5% (ДИ 39,2-46,1%) (Рисунок 28). В 15% случаев отмечено наличие у отверстий носа и рта пищевых частиц, песка. Диагноз утопления в данных случаях имел достоверную верификацию. При этом следует отметить, что, помимо признаков утопления, в этих случаях был диагностирован стенозирующий коронаросклероз и сильная степень алкогольного опьянения.



Рисунок 28 – Стойкая мелкопузырчатая пена в отверстиях носа и рта. Труп женщины обнаружен в акватории Черного моря

Цвет кожных покровов у трупов, обнаруженных в морской воде и приравненных к ним условиях в 67,3% случаев наблюдался бледным, часто – мертвенно бледным, что отмечено даже с развитием слабо/умеренно выраженных гнилостных изменений. В 26,6% отмечен цианоз в области лица и шеи при обнаружении трупов в акватории Черного моря. Трупное окоченение описывалось как неравномерно выражено. В 45,7% случаев отмечена слабо выраженная мацерация кожных покровов.

На кожных покровах трупов, обнаруженных в акватории Черного моря, в 75,7% случаев ссадины отсутствовали. Статистически определено, что повреждения кожных покровов в виде ссадин и кровоподтеков достоверно чаще встречались в условиях гибели людей в селевых потоках ($p < 0,001$) и были не характерны при утоплении в морской воде. Раны на теле в подгруппе лиц, утонувших в акватории Черного моря, а также в пресноводных водоемах, отсутствовали. Однако имели место повреждения морскими (8 случаев) и речными (2 случая) животными, насекомыми (блохи, крабы). Переломы ребер и грудины отмечены в случае вскрытия трупа женщины 72 лет. В результате опроса очевидцев удалось установить, что по извлечении тела из воды, в течение 10 минут была

предпринята попытка реанимационного пособия спасателем. Повреждения легких, висцеральной плевры и органов средостения, при осмотре внутренних органов грудной полости, не выявлено.

Жидкость в пазухах клиновидной кости – признак Свешникова – при обнаружении трупов в акватории Черного моря и прибрежных зонах обнаруживался относительно постоянно – в 65,3% случаев (ДИ 63,5-70,1%). Пена в дыхательных путях фиксировалась в 51,2% (ДИ 48,5-53,8%), в 40,7% - пенистая жидкость; в единичных случаях в просветах бронхов описывались фрагменты ракушек, мелкого гравия. Отек легких отмечен в 66,4% (ДИ 62,8-77,5). В 78,3% (ДИ 64,7-81,5%) зафиксировано значительное увеличение объема легких с признаками *Emphysema aquosum*. Пестрые, «мозаичные» легкие – в 59,4% (ДИ 56,1-62,5%). В 67,2% (ДИ 58,2-70,8%) указано наличие множественных красных и темно-красных субплевральных кровоизлияний, размером от 0,1 см в диаметре до 0,5 см, с достаточно-четкими границами. подобная морфологическая характеристика не позволяет трактовать их как классические субплевральные геморрагии – пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа. В 6,5% наблюдений были зафиксированы мелкие очажки субэпикардальных кровоизлияний в случаях отсутствия субплевральных кровоизлияний. В 54,3% наблюдений встречались как субплевральные кровоизлияния, так и субэндокардиальные мелкоочаговые геморрагии. У 43,5% утонувших определено выраженное полнокровие внутренних органов, однако в большей части наблюдений в биологических тканях трупов отмечены чаще средние значения концентрации алкоголя. Среда утопления (жидкость) в дыхательных путях выявлена в 45,7%; в 64% случаях в желудке определено присутствие жидкости, количество которой не превышало 150-300 мл; в 43,5% зафиксирован отек ложа желчного пузыря, кровенаполнение полнокровие селезенки было неравномерно (67,4%) и умеренно (32,6%) выраженное. Отек головного мозга подтвержденный макроскопически и гистологически, в более чем половине этих случаев (63,3%) он сопровождался обнаружением алкоголя в биологических средах трупов лиц, погибших в Черном море.

Судебно-химическое исследование. Из общего числа утонувших в акватории Черного моря в 58,7% случаев в крови и моче погибших был обнаружен этанол. СВ данной группы 41,6 лет; соотношение мужчин и женщин: 10:4. В 7,8% наблюдений концентрация этилового алкоголя в крови $\leq 0,5\%$ (СВ данной группы 34,2 года); 46,1% - от 0,05‰ до 1,5‰ (СВ 46,1 год); 29,6% - от 1,5 ‰ до 2,5 ‰ (СВ 41,8 лет); 16,5% \geq более 2,5 ‰ (33,7 лет).

В результате *гистологического исследования*, достоверно чаще в летний период (конец июля – начало сентября) отмечены фрагменты многоклеточных нитчатых водорослей в виде правильных прямоугольных фрагментов, плотно расположенных (2-7 шт) друг к другу, имеющих размеры от 10 до 1000 мкм, часто в просвете среднего калибра бронхов, реже – в бронхиолах, единичные мелкие фрагменты в просвете альвеол, размерами, не превышающие 10-30 мкм.

Сравнительное исследование массы легких в случаях утопления в соленой и пресной воде.

В ходе проведенного математического анализа установлено, что осмолярность (пресная/соленая) воды имеет значимую связь с массой легких утонувших (Таблица 33).

Таблица 33 – Соотношение массы легких и типа воды (пресная, соленая)

	масса левого лёгкого, гр	p	масса правого лёгкого, гр	p	общая масса легких, гр	p
Открытый пресноводный водоем	578,85±245,12	0,009	655,37±237,43	0,0,15	1234,22±482,55	<0,001
Акватория Черного моря	655,15±218,19		720,52±245,35		1375,67±463,54	

Однако данная зависимость (различия массы легких, утонувших в соленой и пресной воде) теряет статистическую значимость при корректировке данных с использованием показателя «индекс массы тела» (Таблица 34). Для проверки гипотезы о влиянии типа воды на массу легких был использован

нестандартизированный коэффициент корреляции (НКК), для оценки влияния на данный показатель иных факторов (пол, ИМТ) – стандартизированный (СКК).

Таблица 34 – Результаты множественного регрессионного анализа (значения коэффициентов корреляции)

Модель		НКК		СКК	t	p	
		B	ДИ 95%				
Масса легкого	левого	constant	394,83	289,56-495,31		8,28	<0,001
		ИМТ	5,49	2,177-8,879	0,13	3,24	0,001
		Пол	-129,02	-176,81-93,21	-0,26	-6,31	<0,001
		Отек легких	69,68	29,89-110,02	0,15	3,51	0,001
Масса легкого	правого	constant	388,76	288,45-501,31		7,81	<0,001
		ИМТ	6,97	3,28-10,45	0,17	3,89	<0,001
		Пол	-136,82	-191,21-92,78	-0,21	-5,89	<0,001
		Отек легких	76,11	34,78-119,31	0,15	3,49	<0,001
Общая масса легких		constant	781,51	597,56-980,11		8,31	<0,001
		ИМТ	12,72	6,01-20,22	0,16	3,81	<0,001
		Пол	-277,31	-371,45- 189,76	-0,24	-6,41	<0,001
		Отек легких	146,24	67,38-229,41	0,51	3,62	<0,001

Заключение

Таким образом, по результатам ретроспективного анализа архивных данных Новороссийского бюро СМЭ установлен перечень наиболее часто встречающихся ($\geq 50\%$) диагностических признаков утоплениями в соленой (морской) воде открытых водоемов: Emphysema aquosum (78,3%), отек легких (66,4%), пестрые, «мозаичные» легкие (59,4%), субплевральные кровоизлияния (67,2%), признак Свешникова (65,3,0%), пена в дыхательных путях в 51,2%, среда утопления (жидкость) в дыхательных путях выявлена в 45,7%; в 64% случаях в желудке; в 43,5% отек ложа желчного пузыря, кровенаполнение полнокровие селезенки было неравномерно (67,4%) и умеренно (32,6%) выраженное; отек головного мозга как макроскопически, так и гистологически определен в 65,2% случаях.

В ходе сравнительного анализа установлено, что масса легких утонувших в соленой воде (акватория Черного моря), больше, чем в случаях утопления в

пресной. Однако использование этих данных требует индивидуализирующего подхода, так как установлено значительное влияние на массу легких ИМТ. Корректирующее влияние ИМТ на массу легких нивелирует статистически значимую связь между массой легких и типом водоема. Отек легких более выражен в случаях утопления в соленой воде, за счет перераспределения воды (осмотического переноса) из легочных сосудов в легочные альвеолы. Однако масса органов имеет более сильную прямую положительную корреляционную связь с ИМТ.

4.3. Судебно-медицинская экспертиза трупов лиц, утонувших при стихийном бедствии: сходе селевого потока

В судебно-медицинское Бюро трупы лиц, погибших при сходе селевого потока, как правило, доставлялись в одежде (81,4%), в 18,6% она отсутствовала. Одежда была обильно пропитана водой и загрязнена землей, песком, гравием и ракушечником, илом с примесью камней и реже – маслянистым веществом. В некоторых случаях наблюдались повреждения одежды, представленные продольными разрывами с разволокненными краями. Волосы на голове и открытые участки кожи также были интенсивно загрязнены. Как правило, повреждения одежды выявлены в случаях обнаружения трупов на значительно отдаленных территориях, часто в прибрежной к морю полосе, и связано с длительным волочением трупов по дну образовавшихся русел селей.

В случаях обнаружения трупов в условиях наводнения цианоз кожных покровов лица и области шеи не был зафиксирован ни в одном из актов. Пена в области рта отмечена только в двух случаях (женщины 44 и 55 лет) – 4,7%, в остальных случаях отсутствовала. При стихийном бедствии в 65,1% случаев утоплений наблюдался бледно-розовый цвет кожных покровов, в 81,5 % обнаружены преимущественно насыщенно розово-синие с красноватым оттенком трупные пятна. В 97,7% наблюдениях при обнаружении трупов после наводнения

отмечена жидкость в пазухе клиновидной кости. При судебно-медицинском исследовании трупов лиц, обнаруженных в вышедших из берегов рек водах в смеси с илом и грязью, установлено наличие в просвете дыхательных путей, вплоть до мелких бронхов, грязевых масс с песком, гравием и мелким ракушечником. В 67,4% были обнаружены обнаруживались пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа, в остальных случаях мелкоочаговые субплевральные геморрагии. Острое вздутие легких выявлено в 90,7% случаях. В 48,8% были обнаружены мелкие очажки субэпикардальных кровоизлияний; в 32,6% субплевральные кровоизлияния также сочетались с субэндокардиальными мелкоочаговыми геморрагиями. Почти во всех случаях (97,7%) отмечено резко выраженное полнокровие внутренних органов, алкоголь в биологических жидкостях и тканях – отсутствовал. В 95,3% в желудке зафиксировано присутствие илистых черных масс маслянистого характера, количество которых не превышало 150–500 мл, при этом в 81,4% отмечался отек ложа желчного пузыря. Неравномерное выраженное полнокровие селезенки отмечено в 20,9%.

В 24 из 43 случаев гибели людей в условиях стихийных бедствий обнаружены множественные очаги осаднения кожных покровов, часто распространенного характера. Стоит отметить разницу широты возрастных групп, в которых выявлены ссадины – это, как правило, женщины в возрасте от 25 до 71 года (в данной же группе четверо мужчин). В противоположность этому, у трупов женского пола в возрасте от 2 до 92 лет не зафиксировано осаднений кожных покровов. В данной подгруппе также часто (11 случаев) наблюдались кровоподтеки, носящие множественную локализацию (4 случая).

При стихийном бедствии ссадины и кровоподтеки не выявлены в 19 случаях, в которых тела погибших были обнаружены в собственных домах – часто это были первые этажи зданий, подвалы, реже – вторые этажи двухэтажных построек. Средний возраст пострадавших в домах составил 38,7 лет, среди которых были дети и старики (от 2 до 92 лет)

Повреждения, обнаруженные при наружном исследовании трупов лиц, погибших в результате наводнения и в селевых потоках, представлены ссадинами

(28,4%), кровоподтеками (11,3%), поверхностными ранами (11,2%); при внутреннем исследовании – закрытыми переломами (5,6%), черепно-мозговой травмой (10,4%), разрывами внутренних органов (3,7%) [28].

Ссадины локализовались преимущественно на конечностях и голове, на туловище значительно реже. Характеристика ссадин – значительные по площади участки в виде царапин – указывает на то, что они возникли в результате волочения по неровной поверхности. Кровоподтеки располагались на всех участках тела, преимущественно на голове и нижних конечностях. Поверхностные раны чаще отмечались в области волосистой части головы и лица, конечностях. В первом случае наблюдались ушибленные в последнем – резаные раны [28]. Наличие разрывов кожи на конечностях объясняется тангенциальным смещением кожи в результате волочения тела или давления предметов с большой массой, таких как камни или стволы поваленных деревьев. Присутствие среди наружных повреждений резаных ран можно объяснить наличием в селевом потоке предметов с острыми режущими краями. Под такие характеристики подходит легко разрушаемая горная порода, имеющаяся в большом количестве в окрестностях Новороссийска [29].

Судебно-гистологическое исследование. В случаях обнаружения трупов лиц, утонувших в результате стихийного бедствия, гистологическая картина носила в целом однотипный характер. Обнаруживались очаги часто средней, реже крупноочаговой острой фрагментации альвеолярных перегородок распространенного характера, более выраженные в субплевральных отделах; слабая, реже умеренная степень спазма стенок крупного и среднего калибра бронхов, выраженный бронхоспазм на уровне мелких, чаще терминальных бронхиол. В просвете бронхов преимущественно среднего калибра, реже в мелких бронхиолах и альвеолах имелись черного и сине-черного цвета частички, в ряде случаев, содержавшие единичные экземпляры (в пределах одного поля зрения) диатомового планктона, реже в данных массах отмечались фрагменты правильной вытянутой формы плотно расположенных с неровными краями частиц многоклеточных водорослей от 100 до 1000 мкм (Рисунки 29, 30).

В просвете терминальных бронхиол и чаще в альвеолах выявлены фрагменты полупрозрачных желтовато-бурого цвета частичек (по типу кварцсодержащих фрагментов – песчинок). Данные частицы имели диффузное расположение, однако их количество было минимальным и на весь препарат площадью 0,5см² их количество не превышало 5–10 элементов.

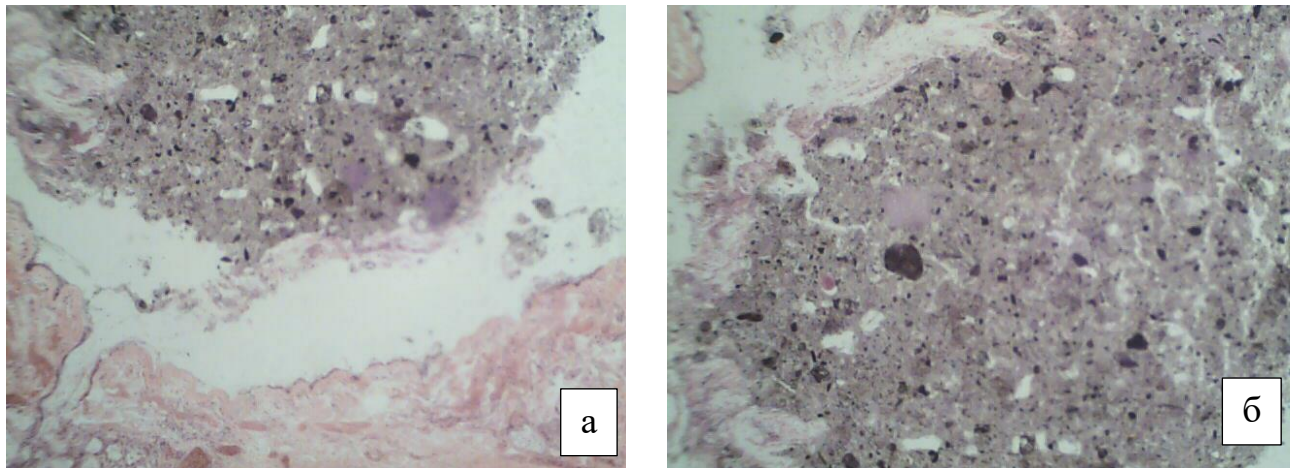


Рисунок 29 – Гистологические признаки при утоплении в селевом потоке, окраска гематоксилин и эозин: а – выраженный бронхоспазм, обтурация просвета бронха илоподобными массами, X 40; б – илоподобные массы в просвете бронха, X 100

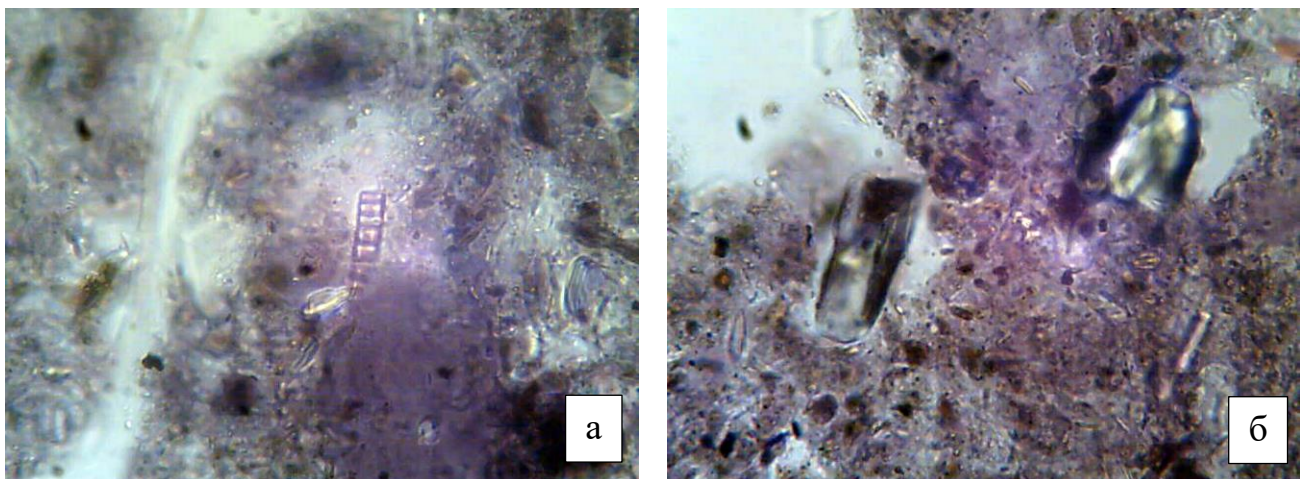


Рисунок 30 – Гистологические признаки при утоплении в селевом потоке, окраска гематоксилин и эозин: а – илоподобные массы и единичные клеточные стенки в просвете альвеол, X 100; б – частицы кварца неправильной формы в гнилостно измененных альвеолах, X 400

Судебно-химическое исследование. В Таблице 35 отражены данные судебно-химического исследования на содержание алкоголя в крови погибших. Следует отметить, что дети до 10 лет в данную группу не вошли, поскольку со стороны органов следствия такой вопрос при вынесении постановлений не был поставлен перед экспертом. В крови большинства (55,8%) погибших алкоголь не был обнаружен (Таблица 35).

Таблица 35 – Концентрация этилового алкоголя в крови жертв стихийного бедствия (схода селевого потока)

пол	судебно-химическое исследование (концентрация этилового алкоголя в крови, в ‰)						
	не обнаружен	< 0,5	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5	3,6-5,0	> 5,0
муж.	6	2	3	–	2	1	–
жен.	19	2	2	–	–	2	–
всего	25	4	5	–	2	3	–

Достоверных различий между концентрацией алкоголя в крови, полом и возрастом погибших в селевом потоке не выявлено. Следует отметить, что данное стихийное бедствие развивалось в дневное время и в нем больше пострадало женское население. Сильная и тяжелая степень алкогольного опьянения была зафиксирована у погибших, которые были приезжими (гостями и туристами). Достоверных различий между концентрацией алкоголя в крови, полом и возрастом погибших в селевом потоке не выявлено. Следует отметить, что данное стихийное бедствие развивалось в дневное время и в нем больше пострадало женское население. Сильная и тяжелая степень алкогольного опьянения была зафиксирована у погибших, которые были приезжими (гостями и туристами).

При проведении исследования трупов лиц, утонувших в селевых потоках, основное внимание уделялось обнаружению содержимого дна и ила рек, грязевых масс при внутреннем исследовании. При макроскопическом исследовании

инородные массы и жидкость выявлены в желудке, а также в просвете бронхов мелкого калибра. В связи с массовостью и одновременностью поступления трупов в морг Новороссийска, а также достоверное определение ила в просвете мелких бронхов на секционном исследовании, альгологическое исследование в 34,9% случаях не проводилось. Из проведенных в 78,95% случаев был получен отрицательный результат.

4.4. Сопутствующие заболевания и патологические изменения сердечно-сосудистой системы при утоплении в пресной воде

При оформлении свидетельства о смерти лиц в случаях смерти от утопления по архивным данным Бюро СМЭ Москвы наиболее часто используется код диагноза T75.1, и T71.X рубрики МКБ-10 п. 10 «Причины смерти»: I-a- T75.1 «Утопление и несмертельное погружение в воду», а в качестве внешней причины - Y21.8 «Погружение в воду и утопление с неопределенными намерениями. В других уточненных местах», W69.8 «Утопление и погружение в воду во время нахождения в естественном водоеме. В других уточненных местах» [МКБ-10] и представлена в Таблице 36.

Среди «прочих важных состояний, способствовавших наступлению смерти» (II) эксперты чаще всего указывали рубрику «Доказательство влияния алкоголя, определенного по его содержанию в крови (Y90)»: Y90.8, Y90.7, Y90.6- Y90.1.

Сопутствующие заболевания являются важным фактором смертности в воде. Нельзя недооценивать имеющуюся патологию, главным образом сердечно-сосудистые заболевания, в случаях обнаружения в воде трупов лиц пожилого и старческого возраста. В тоже время обнаружение при аутопсии хронических заболеваний (ИБС, кардиомиопатия и др.) нельзя расценивать как однозначные признаки причины смерти.

Таблица 36 – Классы МКБ-10 при оформлении причин смерти

МКБ (I-a)									
	T71.X	T75.1	J96.0	I27.8	G93.6	T17.8			
2018	18	35	0	0	0	1			
2019	14	73	0	0	0	0			
2020	4	82	0	0	0	0			
2021	3	112	3	1	2	0			
2022	2	77	3	0	1	0			
всего	41	379	6	1	3	1			
МКБ(I-г)									
	W74.8	W74.1	Y21.8	W67.3	W69.8	W73.8	Y21.9	Y21.0	W74.0
2018	9	1	27	1	5	3	5	3	1
2019	4	0	40	0	17	0	7	6	0
2020	3	0	50	0	12	0	5	5	0
2021	3	0	81	2	16	4	0	9	0
2022	1	0	56	0	12	0	6	5	0
всего	20	1	254	3	62	7	23	28	1
МКБ(I-г)									
	W73.0	W65.0	W70.8	W67.5	W74.9	W21.3	X71.8	W73.6	W70.9
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	1	5	3	1	1	0	0	0	0
2020	0	6	1	0	0	2	1	0	0
2021	0	1	0	0	0	0	0	2	0
2022	0	2	0	0	0	0	0	0	1
всего	1	14	4	1	1	2	1	2	1

На основании ретроспективного анализа архивных данных экспертных заключений ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы» за 2018-2022 гг изучена частота встречаемости признаков сопутствующих заболеваний в случаях смерти от утопления лиц, трупы которых извлечены из воды. Данные о наиболее часто встречающихся сопутствующих патологических изменениях представлены в Таблицах 37-40.

В ходе сравнительного анализа частоты встречаемости признаков сопутствующих патологических изменениях сердечно-сосудистой системы (Таблица 40) установлено, что у лиц, утонувших в ванне достоверно чаще, чем при смерти от утопления в открытых водоемах диагностированы ишемическая болезнь сердца ($p < 0,001$), кардиомиопатия ($p < 0,05$) и стенозирующий коронаросклероз

($p < 0,001$). Очаги острых повреждений кардиомиоцитов в равной мере встречались при гистологическом исследовании аутопсийного материала случаев утопления в открытых водоемах и в ванне (52,2% (35) (ДИ 40,4–63,95). Подобные обстоятельства требуют особого внимания судебно-медицинского эксперта при решении вопроса о причине смерти.

Подводя итог данного раздела исследования, следует сделать вывод, что патологические изменения сердечно-сосудистой системы являются фактором риска, способствующим наступлению смерти от утопления.

Таблица 37 – Частота встречаемости признаков сопутствующих заболеваний и патологических изменений

Признак		n	%	95% ДИ, %
Ишемическая болезнь сердца		47	10,8	8,1–13,9
Мелкоочаговый кардиосклероз		186	42,7	38,1–47,3
Крупноочаговый кардиосклероз		8	1,8	0,9–3,4
Дистрофия миокарда		97	22,2	18,5–26,3
Гипертрофия миокарда		204	46,8	42,1–51,5
Кардиомиопатия		192	44,0	39,4–48,7
Коронаросклероз		207	47,5	42,8–52,2
Стенозирующий		84	19,3	15,8–23,2
Стадия коронаросклероза	I	33	7,6	5,4–10,3
	II	113	25,9	22,0–30,2
	III	12	2,8	1,5–4,6
	IV	43	9,9	7,3–12,9
Степень коронаросклероза	1	92	21,1	17,5–25,1
	2	57	13,1	10,2–16,5
	3	48	11,0	8,3–14,2
	4	4	0,9	0,3–2,2
Атеросклероз аорты		215	49,3	44,6–54
Артериолосклероз		54	12,4	9,5–15,7

Таблица 38 – Частота встречаемости признаков сопутствующих заболеваний и патологических изменений у лиц, утонувших в открытых водоемах

Признак		n	%	95% ДИ, %
Ишемическая болезнь сердца		31	8,4	5,9–11,6
Мелкоочаговый кардиосклероз		154	41,7	36,8–46,8
Крупноочаговый кардиосклероз		7	1,9	0,9–3,7
Дистрофия миокарда		83	22,5	18,5–27,0
Гипертрофия миокарда		166	45,0	40,0–50,1
Кардиомиопатия		170	46,1	41,0–51,2
Коронаросклероз		172	46,6	41,6–51,7
Стенозирующий		62	16,8	13,3–20,9
Стадия коронаросклероза	I	29	7,9	5,4–10,9
	II	97	26,3	22,0–31,0
	III	8	2,2	1,0–4,0
	IV	33	8,9	6,4–12,2
Степень коронаросклероза	1	82	22,2	18,2–26,7
	2	51	13,8	10,6–17,6
	3	32	8,7	6,1–11,9
	4	2	0,5	0,1–1,7
Атеросклероз аорты		185	50,1	45,0–55,2
Артериолосклероз		43	11,7	8,7–15,2

Таблица 39 – Частота встречаемости признаков сопутствующих заболеваний и патологических изменений у лиц, утонувших в ванной

Признак		n	%	95% ДИ, %
Ишемическая болезнь сердца		16	23,9	14,9–35
Мелкоочаговый кардиосклероз		32	47,8	36,1–59,6
Крупноочаговый кардиосклероз		1	1,5	0,2–6,8
Дистрофия миокарда		14	20,9	12,5–31,7
Гипертрофия миокарда		38	56,7	44,8–68,1
Кардиомиопатия		22	32,8	22,5–44,6
Коронаросклероз		35	52,2	40,4–63,9
Стенозирующий		22	32,8	22,5–44,6
Стадия коронаросклероза	I	4	6,0	2,0–13,6
	II	16	23,9	14,9–35,0
	III	4	6,0	2,0–13,6
	IV	10	14,9	7,9–24,9
Степень коронаросклероза	1	10	14,9	7,9–24,9
	2	6	9,0	3,8–17,5
	3	16	23,9	14,9–35,0
	4	2	3,0	0,6–9,2
Атеросклероз аорты		30	44,8	33,3–56,7
Артериолосклероз		11	16,4	9,0–26,6

Таблица 40 – Сравнительный анализ частоты встречаемости признаков сопутствующих заболеваний и патологических изменений у лиц, утонувших в открытых водоемах и ванной

Признак		Открытый водоем	Ванна	p
Ишемическая болезнь сердца		8,4	23,9	<0,001
Мелкоочаговый кардиосклероз		41,7	47,8	
Крупноочаговый кардиосклероз		1,9	1,5	
Дистрофия миокарда		22,5	20,9	
Гипертрофия миокарда		45,0	56,7	
Кардиомиопатия		46,1	32,8	0,045
Коронаросклероз		46,6	52,2	
Стенозирующий		16,8	32,8	0,002
Стадия коронаросклероза	I	7,9	6,0	
	II	26,3	23,9	
	III	2,2	6,0	
	IV	8,9	14,9	
Степень коронаросклероза	1	22,2	14,9	
	2	13,8	9,0	
	3	8,7	23,9	<0,001
	4	0,5	3,0	<0,001
Атеросклероз аорты		50,1	44,8	
Артериолосклероз		11,7	16,4	

4.5. Смерть при подводных погружениях

При секционном исследовании трупов, обнаруженных в гидрокостюмах для подводных погружений на территории данных районов Краснодарского края, при наружном исследовании в 60% из всех наблюдений (с учетом Новороссийска) выявлена стойкая мелкопузырчатая пена белого цвета. Трупные пятна фиолетового цвета, расположены на заднебоковых поверхностях туловища и конечностей в 100% случаях. Трупное окоченение удовлетворительно выражено в конечностях и других группах мышц во всех случаях. Из особенностей внутреннего исследования следует отметить, что в 80% проведено вскрытие пазухи клиновидной кости, в которой обнаружено от 2 до 5 мл жидкости. Во всех случаях вскрытие барабанных перепонок проведено не было. При внутреннем исследовании наблюдалось выраженное полнокровие головного мозга, мелкоочаговые субарахноидальные геморрагии. Отек головного мозга макроскопически выявлен во всех наблюдениях. В просвете гортани трахеи и главных бронхов имелась мелкопузырчатая белая пена. Легкие вздуты, на вид тяжелые, с отпечатками ребер в заднебоковых отделах с расплывчатыми светло-красными кровоизлияниями под легочной плеврой в 100% случаев (пятна Пальтауфа-Рассказова-Лукомского) с наличием очагов острого вздутия, обнаружены точечные кровоизлияния под эпикард. В сосудах и полостях сердца отмечено жидкое состояние крови. Выраженное полнокровие селезенки зафиксировано во всех случаях. В двух наблюдениях, помимо данной морфологической картины, в сосудах мягкой мозговой оболочки выявлены мелкие множественные пузырьки.

При гистологическом исследовании имелись следующие особенности: в 70% случаев под мягкой мозговой оболочкой мелкоочаговые периваскулярные скопления эритроцитов, в веществе мозга неравномерно выраженное венозное полнокровие (в 100% наблюдений) с мелкоочаговыми скоплениями неаутолизированных эритроцитов в периваскулярных пространствах, очаговое перицеллюлярное расширение пространств, участки дистонии с очаговым спазмом

артериол. Неравномерное полнокровие с мелкоочаговыми субэндокардиальными периваскулярными скоплениями эритроцитов отмечено во всех случаях. Во всех наблюдениях – выраженное венозное полнокровие тканей внутренних органов, в легких – очаговый неравномерный умеренный спазм стенок бронхов. В просвете альвеол в 80% случаев выявлено наличие очагово-сливного интраальвеолярного транссудата, в 60% с мелкоочаговыми интраальвеолярными геморрагиями. Во всех наблюдениях отмечены чаще средние, реже крупные очаги острой фрагментации альвеолярных перегородок в субплевральном отделе. Острое венозное полнокровие в печени и в почке наблюдалось почти во всех случаях (90%). При сопоставлении гистологической картины с данными секционного исследования определено, что в двух наблюдениях, в которых отсутствовал интраальвеолярный транссудат, по данным следственных органов, работы проводились при кессонном погружении на значительную глубину, и в двух данных наблюдениях имелись преимущественно очаги крупной субплевральной фрагментации альвеолярных перегородок.

ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

5.1. Общеморфологическая картина легких при утоплении

Просмотр, тщательный анализ, сравнение гистологических препаратов легких от лиц умерших в результате утопления (20 случаев утопления в соленой и 20 случаев в пресной воде) в совокупности с обобщенными данными литературы, посвященной танатогенезу утопления [6, 12, 34, 19, 21, 22, 31, 38, 54, 59, 60, 62, 63, 68, 69, 72, 86, 87, 91, 95, 99, 104], позволил сформировать перечень морфологических критериев, соответствующих диагнозу утопления. Выбранные данные учитывали при описании гистологических препаратов. Перечень признаков для описательного морфологического исследования легких в конечном итоге включал 11 параметров. На каждом гистологическом срезе легкого анализировались наличие и выраженность полнокровия, бронхоспазма, ателектаза, эмфиземы, состояние эпителия бронхиол и бронхов, наличие транссудата, состояние межальвеолярных перегородок, наличие в просвете альвеол диатомей, частиц кварца, водорослей (Рисунок 31).

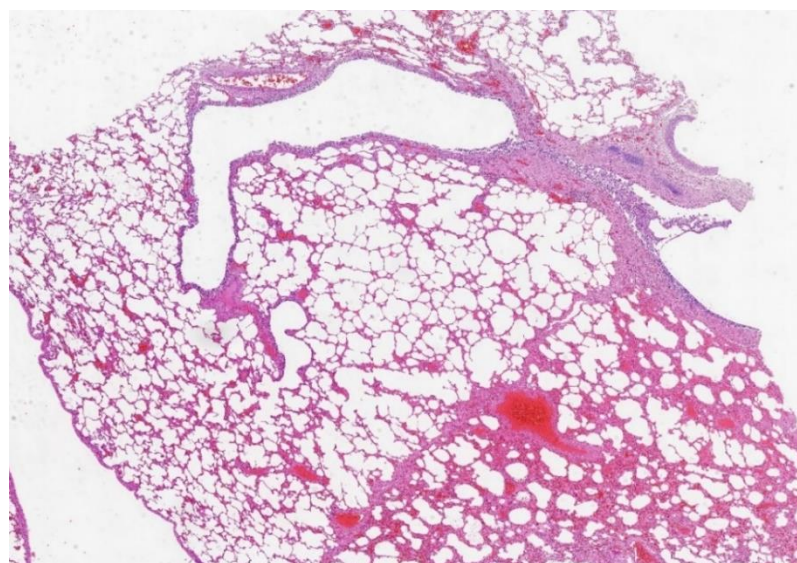


Рисунок 31 – Общий вид гистологического среза легких при утоплении. Полнокровие сосудов, участки эмфиземы, ателектазов. ОГЭ, $\times 5$

Все объекты исследования анализировались «вслепую» без разделения на подгруппы, что позволило сформулировать и описать наиболее характерную морфологическую картину легких при смерти от утопления. В препаратах легких отмечается волнообразный ход стенок бронхов, десквамация эпителия в просвет бронхов, мелкоочаговый ателектаз с чередованием крупных полей фрагментации с округлением концов альвеол (булавовидные утолщения замыкательных пластин), депонирование эритроцитов в просвете сосудов, мелкоочаговые интраальвеолярные геморрагии, набухание стенок сосудов. В одиночных альвеолах наблюдается лейкостаз, оксифильные инородные волокна, единичные эритроциты, мелкие группы колоний базофильных микроорганизмов. Наблюдалось слабо выраженное содержание соединительной ткани в альвеолярных пространствах, подслизистый склероз, лимфоидно-гистиоцитарная инфильтрация, слабо выраженный склероз стенок артериол, одиночные неравномерно рассеянные макрофаги, слущенные альвеолоциты.

При просмотре гистологических препаратов легких и отдельном сравнении двух групп (утопление в пресной и соленой воде) выделены и обобщены наиболее часто встречающиеся признаки характерные для исследованных групп (Таблица 41). Анализ данных позволил сформировать вывод, что к морфологическим гистологическим критериям предположительного **диагноза утопления в пресной воде** определены: умеренная степень бронхоспазм, слабо выраженное набухание эпителия стенок бронхиол; мелкие очаги десквамации эпителия в просвете бронхиол; очаговый (чаще очагово-сливной) интраальвеолярный трансудат; умеренная выраженная эмфизема с перифокальными очагами ателектаз с неравномерно распределенная в верхних и нижних долях, перифокальные мелкие очаги ателектаза; сохранные альвеолярные ходы, с участками истончение эпителия чередующиеся с участками набухания альвеолоцитов; набухшие межальвеолярные перегородки; в ряде случаев отмечалось наличие диатомей в просвете альвеол, частиц кварца, водоросли (Рисунки 32-35).

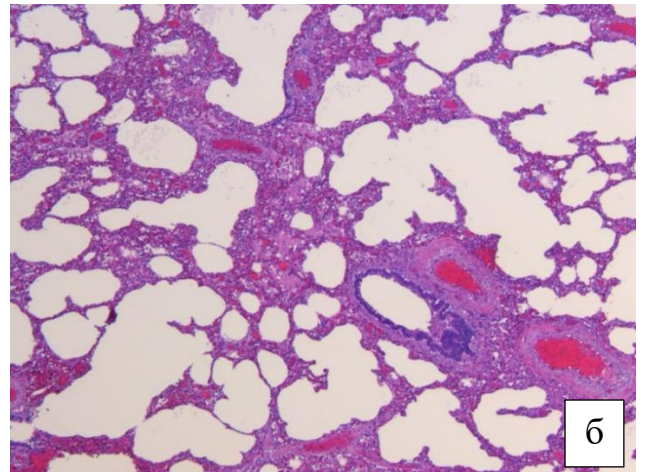
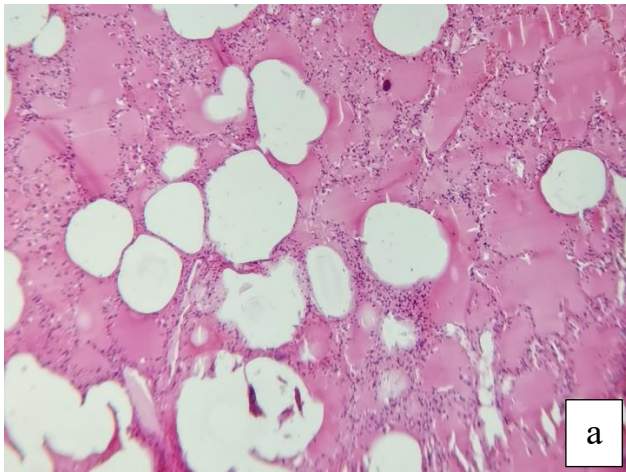


Рисунок 32 – Микрофотографии легких при утоплении, ОГЭ: а – в пресной воде (просветы альвеол выполнены гомогенными, бледно-розовыми массами, отек межалвеолярных перегородок, часть альвеол эмфизематозно расширены, увеличение 50; б – в морской воде (выраженный спазм мелкого бронха, крупные очаги фрагментации булавовидные утолщения замыкательных пластин, умеренное депонирование эритроцитов в альвеолярных капиллярах без интраальвеолярных геморрагий, отсутствие отека, $\times 40$)

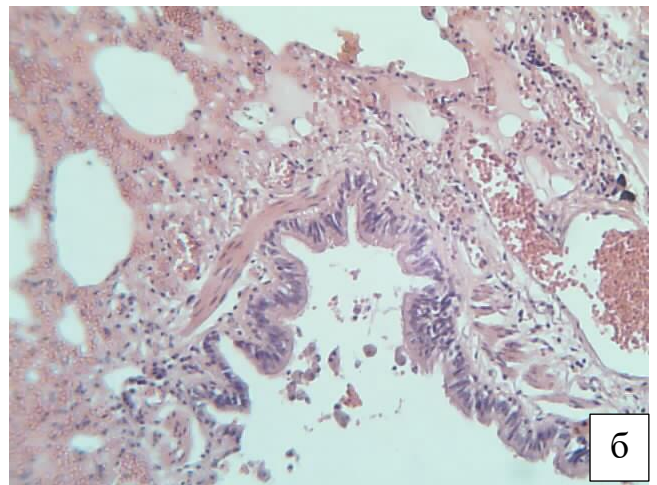
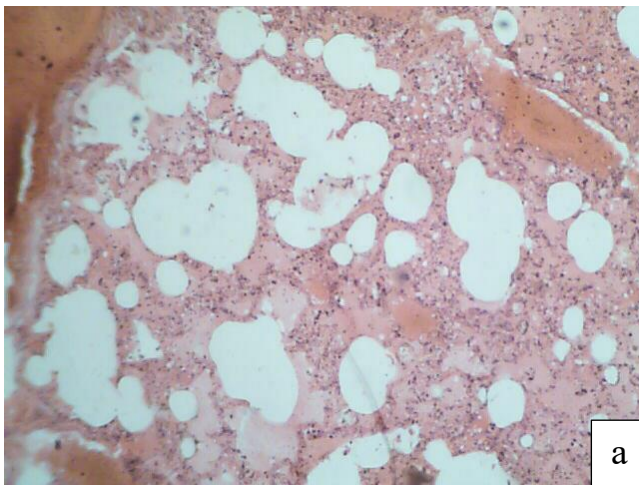


Рисунок 33 – Микрофотографии легких при утоплении в пресной воде, ОГЭ: а – очаги острой фрагментации (деструкция) альвеолярных перегородок, расширение просветов альвеол с неравномерным транссудатом в их просветах, венозное полнокровие, $\times 40$; б – неравномерно выраженный спазм бронхиол в легком, мелкоочаговые интрабронхиальные геморрагии, $\times 100$)

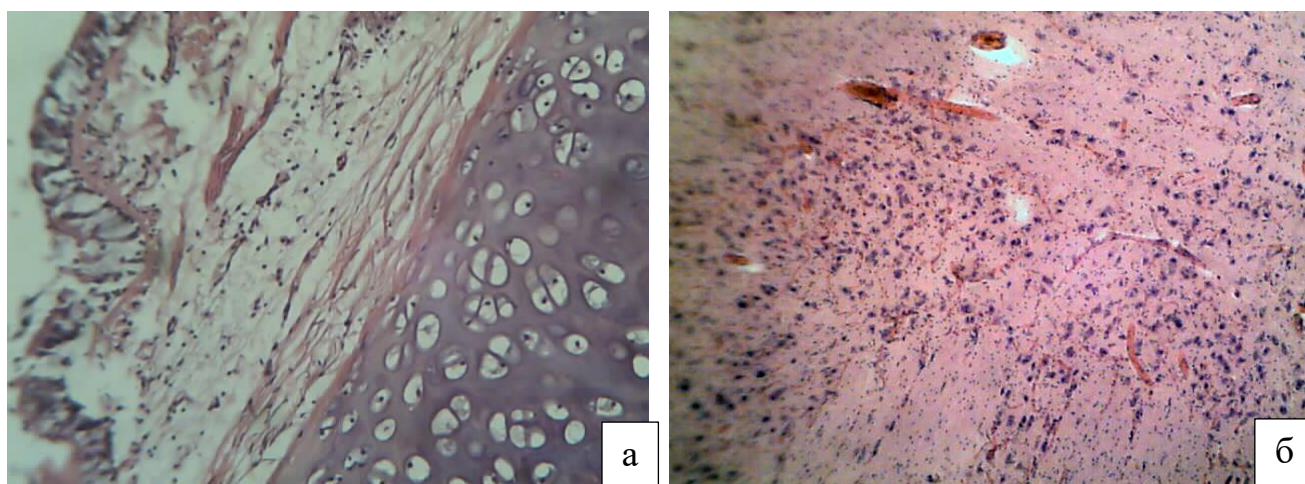


Рисунок 34 – Микрофотографии легких (а) и головного мозга (б) при утоплении в пресной воде, ОГЭ: а – выраженный спазм стенки бронха, набухание и десквамация бронхиального эпителия, подслизистая гиперемия, фрагментация соединительно тканного каркаса, $\times 100$; б – периваскулярное и распространенное перицеллюлярное расширение пространств, $\times 40$

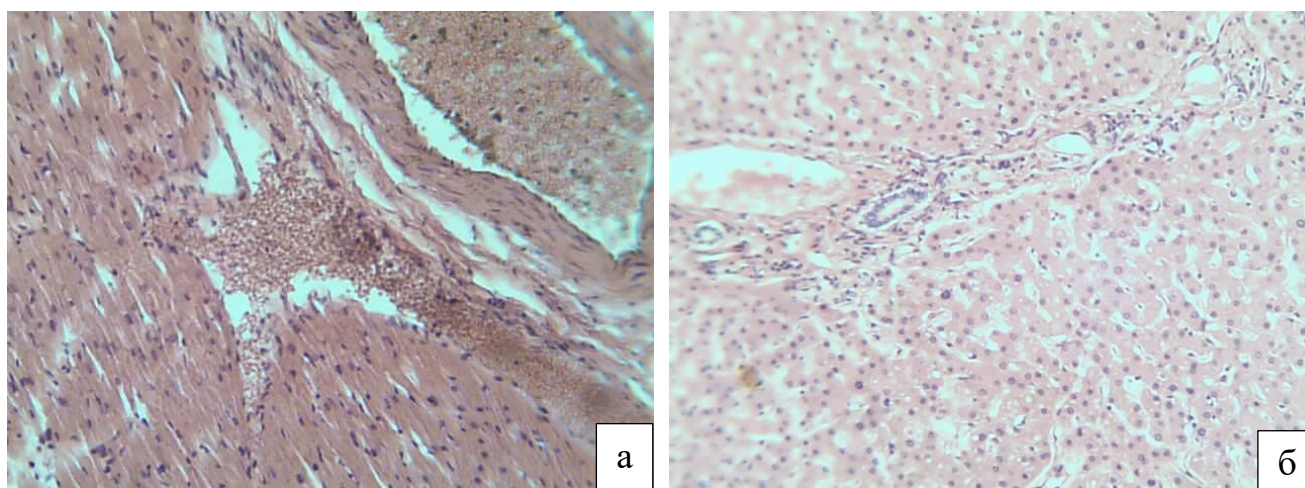


Рисунок 35 – Микроскопическая картина изменений в сердце (а) и печени (б) при утоплении в пресной воде. Окраска г/э: а – венозное полнокровие миокарда, мелкоочаговые периваскулярные геморрагии в субэпикардальном отделе, $\times 100$; б – острое венозное полнокровие, $\times 40$

Морфологические гистологические критерии предположительного **диагноза утопления в морской (соленой) воде** определены следующим образом: умеренная степень бронхоспазма при отсутствии выраженного набухания эпителия стенок в просвете бронхиол; отсутствие интраальвеолярного транссудата; неравномерно выраженная эмфизема (в верхних долях и периферических участках наиболее

выражено) с перифокальными мелкими очагами ателектаза; запустение альвеолярных ходов, альвеолярные ходы в форме четырехугольника, многогранника; межальвеолярные перегородки представлены укороченными штопорообразными выпячиваниями; обнаружение частиц кварца в просвете альвеол (Рисунки 36-39).

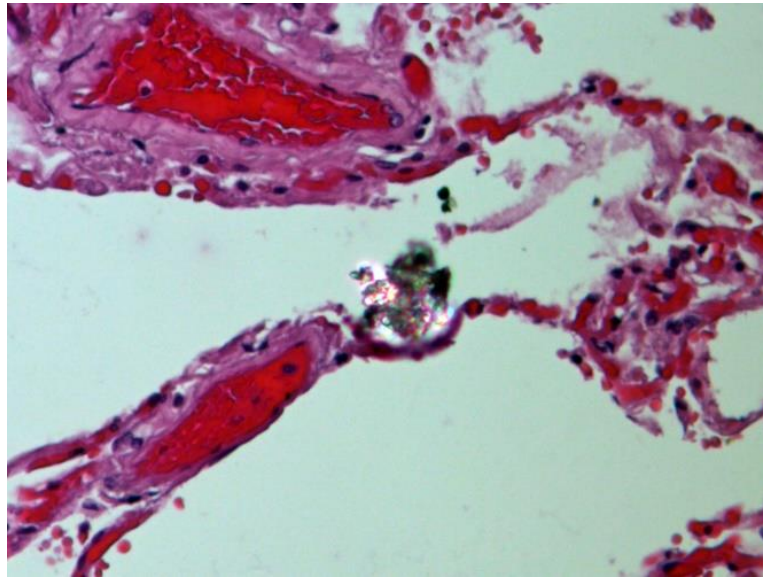


Рисунок 36 – Утопление в морской воде. Инородные частицы со свечением в поляризованном свете в просветах альвеол лёгкого. Окрашивание гематоксилином и эозином, $\times 400$

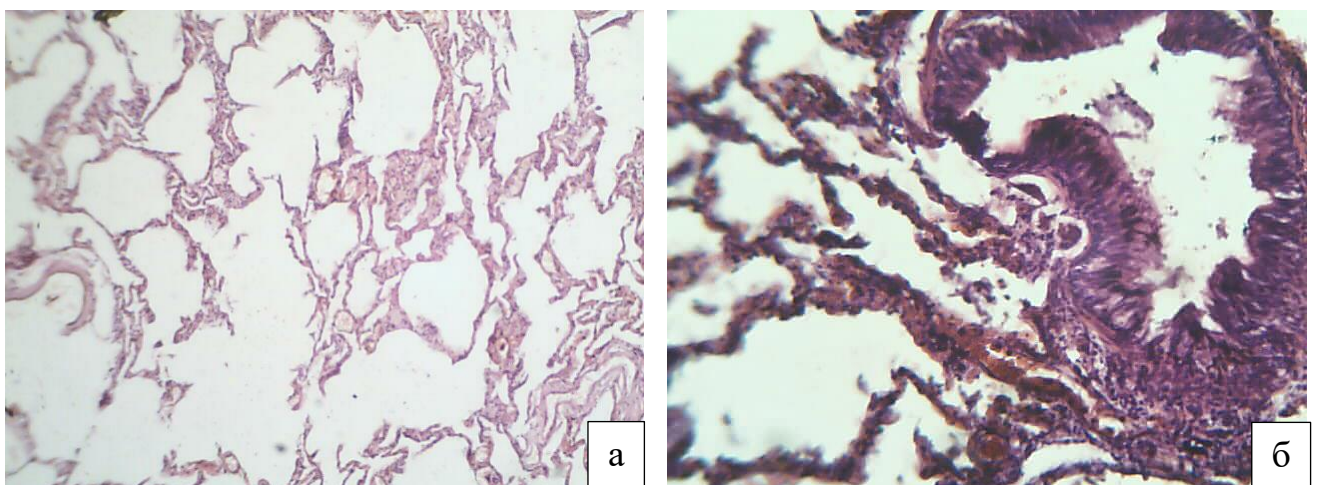


Рисунок 37 – Гистологические признаки, отмечаемые при утоплении в морской воде, окрашивание гематоксилином и эозином: а – крупные очаги острой фрагментации альвеолярных перегородок, $\times 40$; б – умеренная степень спазма бронхиолы в легком, $\times 100$

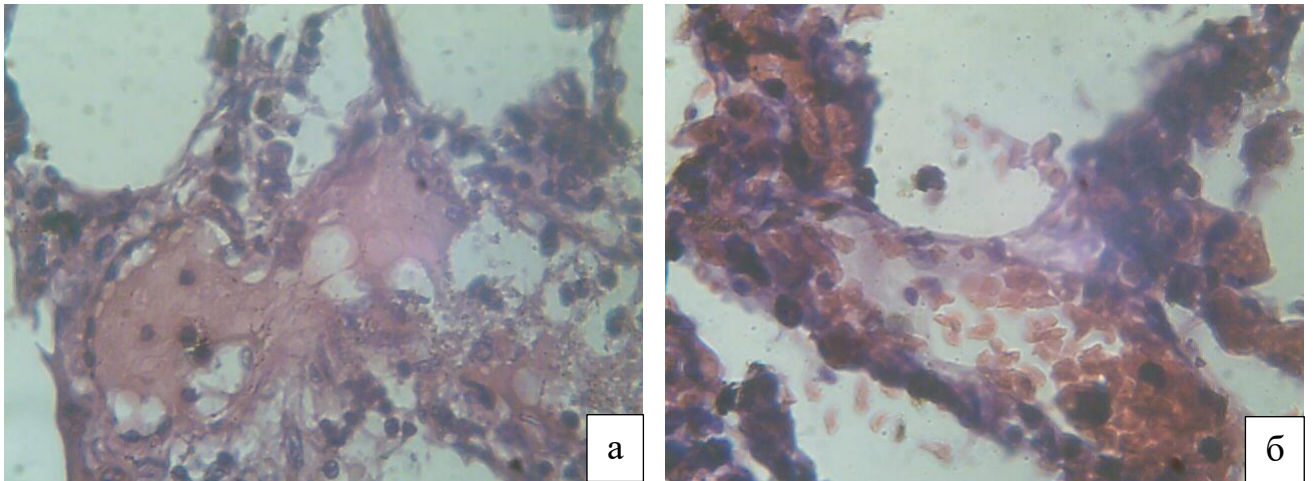


Рисунок 38 – Гистологические признаки, отмечаемые при утоплении в морской воде, окрашивание гематоксилином и эозином: а – умеренное полнокровие артериол и неравномерное перифокальное полнокровие альвеолярных капилляров в легком, $\times 400$; б – мелкоочаговые интраальвеолярные геморрагии полнокровие венул с участками набухания эндотелия, $\times 400$

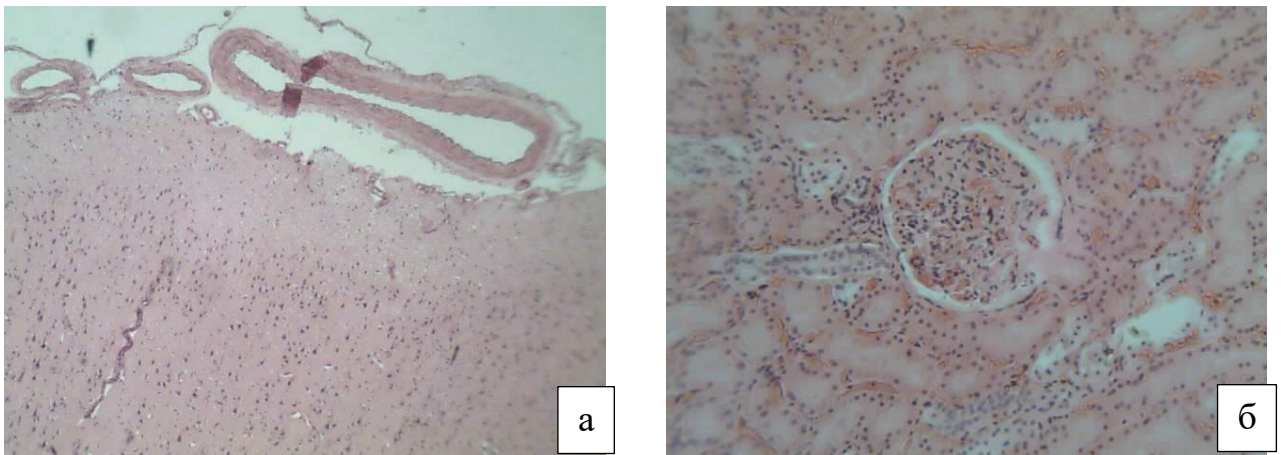


Рисунок 39 – Гистологические изменения в головном мозге (а) и почках (б) при утоплении в морской воде. Окраска г/э. На микрофотографии (а): очаговый спазм артериол с умеренно выраженным периваскулярным и перичеселлюлярным расширением пространств в коре больших полушарий, $\times 40$; полнокровие коркового вещества (б), $\times 100$

В некоторых гистологических препаратах случаев смерти от утопления в морской воде в отечной жидкости в легких отмечалась агрегация эритроцитов с образованием эозинофильных теней в виде сети агрегированных клеток, которые по внешнему сходству можно назвать «кружевными» структурами. Аналогичная картина наблюдалась в ряде случаев в сердце между папиллярными мышцами и в сосудистом русле (преимущественно в венах легких). Фиксировались участки

перехода агрегированных, но еще сохранивших свою структуру эритроцитов в вышеописанные «кружевные» структуры. В случаях смерти от утопления в пресной воде подобные структуры не наблюдались [29]. Объяснение данного гистологического феномена, наиболее вероятно, связано с попаданием в альвеолы и в кровь (в зонах асфиктических кровоизлияний в легких и (в меньшей степени) в сосудистом русле) высокоминерализованной морской воды (среды утопления). Это вызывает дестабилизацию эритроцитарных мембран, их коллапс, и формирование агрегатов измененных эритроцитов и теней оболочек, которые мы и наблюдаем в виде т.н. "кружевных структур". Закономерно, что описанный феномен виден наиболее контрастно в случаях истинного утопления с проникновением в легкие больших количеств среды утопления [29].

В случаях утопления на фоне алкогольного опьянения присутствовал слизистый эозинофильный компонент, содержащий фрагменты десквамированного эпителия в просвете умеренно спазмированных бронхиол. В случаях гибели людей в условиях пресных водоемов, наблюдалась резчайшая, часто трансмуральная гиперемия миокарда с мелкоочаговыми периваскулярными диапедезными геморрагиями (Рисунки 40-42).

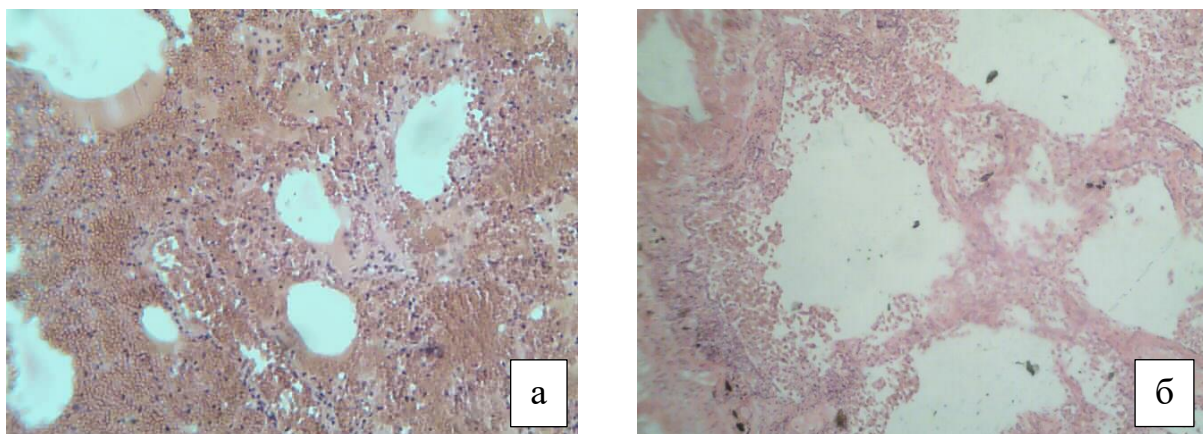


Рисунок 40 – Гистологические признаки, отмечаемые при утоплении в морской воде на фоне острой алкогольной интоксикации, окрашивание гематоксилином и эозином : а – очаги острой фрагментации альвеолярных перегородок в сочетании с интраальвеолярным транссудатом и мелкоочаговыми множественными интраальвеолярными геморрагиями, $\times 40$; б – наличие мелких групп эритроцитов в просвете терминальной бронхиолы, спазм и слущивание эпителия слизистой, $\times 100$

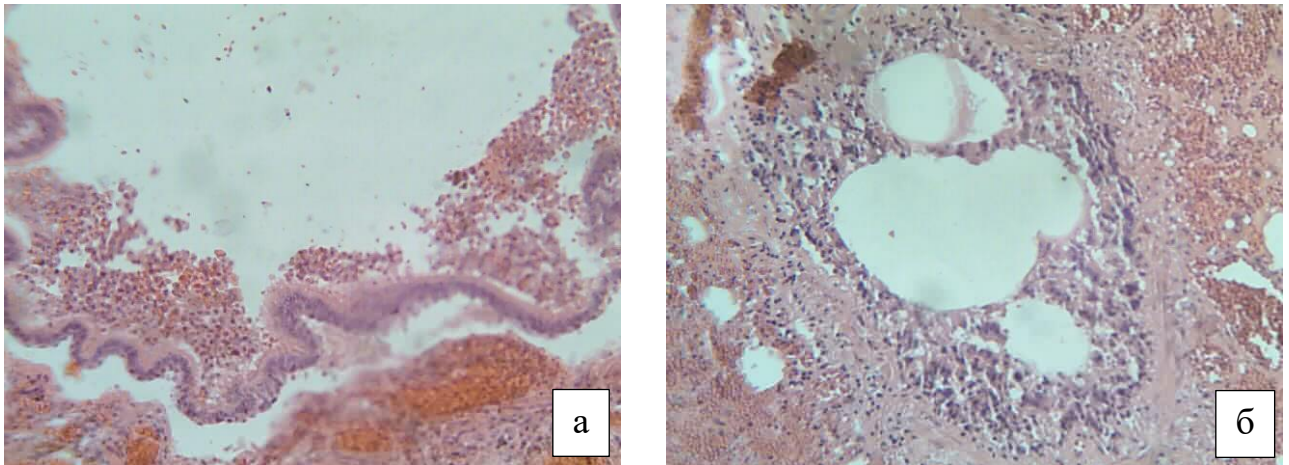


Рисунок 41 – Гистологические признаки, отмечаемые при утоплении в морской воде на фоне острой алкогольной интоксикации, окрашивание гематоксилином и эозином, $\times 100$: а – интрабронхиальные геморрагии пристеночного характера и выраженная подслизистая гиперемия; б – спазм стенок бронхиол, десквамация эпителия, слизистый компонент мелкоочаговые геморрагии и набухание эпителия, разрежение соединительно тканного каркаса

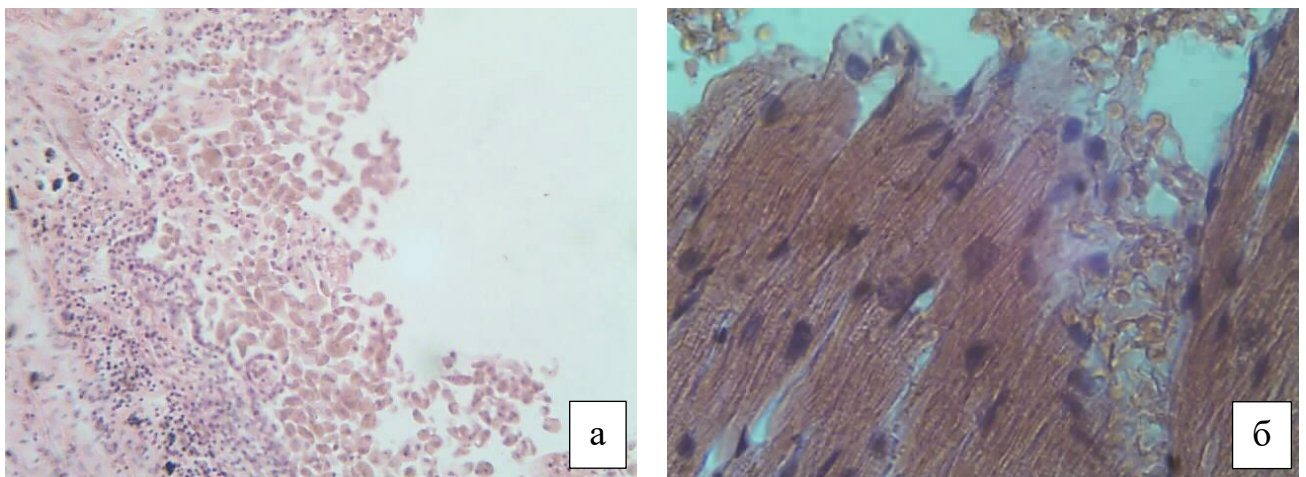


Рисунок 42 – Гистологические признаки, отмечаемые при утоплении в морской воде на фоне острой алкогольной интоксикации в легких (а), сердце (б), окрашивание гематоксилином и эозином, а – спазм стенок бронхиол, десквамация эпителия, слизистый компонент мелкоочаговые геморрагии и набухание эпителия, разрежение соединительно тканного каркаса, $\times 100$; б – выраженная венозная гиперемия миокарда с мелкоочаговыми периваскулярными диапедезными геморрагиями, $\times 400$

Таблица 41 – Морфологические критерии утопления: наличие и выраженности гистологических признаков при утоплении в пресной и соленой воде

№	Признак	Утопление в пресной воде	Утопление в морской воде
1.	Полнокровие	++	+
2.	Бронхоспазм	+	+
3.	Набухание эпителия стенки бронхиол	+	+
4.	Десквамация эпителия в просвет бронхиол	+	-
5.	Интраальвеолярный трансудат (отек)	+	-
6.	Эмфизема	++	+
7.	Ателектаз	++	+
8.	Альвеолярные ходы с участками истончения и набухания альвеолоцитов	+	-
9.	Альвеолярные ходы форма «пузыря», усечённого конуса, многогранника, четырёхугольника	-	+
10.	Утолщение межальвеолярных перегородок	+	-
11.	Наличие диатомей, водорослей, частиц кварца в просвете альвеол	++	+

Таким образом, первоначальный этап анализа гистологической картины легких при утоплении позволил выделить ряд ориентировочных морфологических признаков и, выбрав наиболее значимые, провести дальнейшие сфокусированные морфометрические исследование.

Приведены дополнительные признаки, отвечающие судебно-медицинским аспектам диагностики утопления в воде с различной осмолярной плотностью по морфологическим данным секционного исследования.

Ограничение применения методики оценки.

Резко выраженные гнилостные изменения трупа, реанимационные мероприятия с использованием технических средств могут влиять на результаты проводимой гистологической работы.

Морфологические гистологические критерии предположительного диагноза утопления в морской (соленой) воде определены:

- Умеренная степень бронхоспазма, отсутствие выраженного набухания эпителия стенок бронхиол;
- В просвете бронхиол минимальные признаки отслаивания (десквамации) эпителиальных клеток;
- Внутриальвеолярный транссудат в минимальном количестве;
- Неравномерно выраженная эмфизема с участками ателектазов (перифокальными);
- Альвеолярные ходы растянуты, без четких контуров;
- Межалвеолярные перегородки деформированы, характеризуются «штопорообразными выпячиваниями»;
- Диатомовый планктон в просвете альвеол редко бывает обнаружен, могут отмечаться частицы кварца.

Морфологические гистологические критерии предположительного диагноза утопления в пресной воде определены:

- Умеренная степень бронхоспазма, слабо выраженное набухание эпителия стенок бронхиол;
- Мелкие очажки десквамации эпителия в просвет бронхиол;
- Очаговый, чаще очагово-сливной интраальвеолярный транссудат;
- Умеренная эмфизема с перифокальными очагами ателектаза, выраженная неравномерно в верхних и нижних долях легких, менее выраженная в нижних и центральных долях с перифокальными мелкими очажками ателектаза;
- Альвеолярные ходы в ряде полей зрения сохранены, однако имеются участки истончения эпителия с участками набухания альвеолоцитов;

- Межалвеолярные перегородки представлены набухшими, часто утолщенными выпячиваниями;
- В ряде случаев отмечается наличие диатомей в просвете альвеол, частиц кварца, водорослей.

Морфологические гистологические критерии предположительного аспирационного типа утопления в селевом потоке определены:

- Бронхоспазм без выраженного набухания эпителия стенок бронхиол;
- Мелкие фокусы десквамации эпителия в просвет бронхиол;
- Очагово-сливной интраальвеолярный транссудат;
- Средне-, крупноочаговая острая эмфизема;
- Участки обтурации просвета терминальных бронхиол и альвеол инородными массами, частицами кремния.

5.2. Сравнительная гистоморфометрическая оценка легких при утоплении в морской и пресной воде

В экспертной практике зачастую возникают сложности как в правильной трактовке гистологической картины, так и интерпретации результатов исследования гистологических препаратов легких и их дифференциальной диагностики. Поэтому одним из вариантов решения этой проблемы является использование количественного подхода для оценки выявленных изменений применением гистоморфометрии [84].

Для реализации плана дальнейшего морфометрического анализа легких при утоплении определены группы исследования № 1 – 20 случаев утопления в пресной воде; группа № 2 – 20 случаев утопления в морской воде; группа №3 (контрольная) – 20 случаев смерти от повреждений острыми предметами. Средний возраста выборок: группа 1 – $45,38 \pm 4,9$, группа 2 – $41,2 \pm 3,25$, контроль – $37,3 \pm 2,77$ лет.

При макроскопическом анализе легких в группах утопления (группа №1 и №2) были обнаружены отежные легкие. Вес легких при утоплении в пресной воде:

среднее значение массы правого легкого = 640 гр (min = 470 гр, max = 950 гр), среднее значение массы правого легкого = 610 гр (min = 430 гр, max = 870 гр). При утоплении в соленой воде: правое легкое среднее значение = 750 гр (min = 540 гр, max = 980 гр), левое легкое среднее значение = 720 гр, (min = 460 гр, max = 880 гр). В группе №3 макро- и микроскопические признаки отека легких отсутствовали [84].

Используя морфометрию, как объективизирующий метод исследования, была осуществлена проверка наличия и степень альвеолярного расширения (т.е. эмфиземы) при утоплении в соленой и пресной воде. На основании предварительного анализа данных специализированной литературы и результата первичной оценки легких, представленной ранее, для анализа был выбран наиболее информативный гистоморфометрический признак – средняя альвеолярная площадь (мкм²). При этом проводилась количественная оценка степени «воздушности» легких посредством расчета сферичности альвеолы (по 100 альвеол в каждом гистологическом препарате).

В результате получены количественные данные, анализ которых позволил выделить отличия в группах (Таблица 42). Сферичность альвеол оказалась наименьшей в группе пресная вода, наибольшая в группе контроль. Средняя альвеолярная площадь имела наибольшее среднее значение в группе 1 (пресная вода) и наименьшее среднее – в группе контроля. Графическое представление среднего значения признаков и его доверительных интервал представлены графически представленные на диаграмме (Рисунок 43). При этом разброс значений признака наиболее выражен в группе морская вода и контроль.

Таблица 42 – Данные сравнительного гистоморфометрического исследования

Параметры	Группа №1 Пресная вода	Группа №2 Морская вода	Группа №3 Контроль
Средняя альвеолярная площадь, (мкм ²)	34133,63(31492,16-36775,10)	24852,99 (24003,54-25702,44)	21866,27 (20109,07-23623,47)
S-фактор (сферичность)	0,297±0,013	0,459±0,02	0,654±0,021

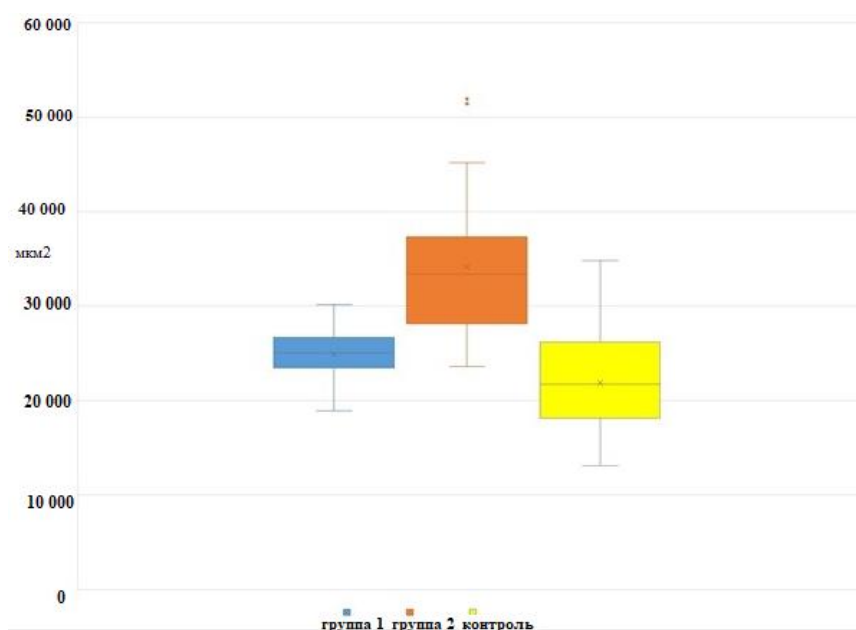


Рисунок 43 – Диаграмма распределения значений средней альвеолярной площади (мкм²) в исследуемых группах (группа 1- пресная вода, группа № 2 – соленая вода, группа № 3 – контроль) [101]

При использовании критерия множественных сравнений Геймса-Хоуэлла установлено, что средняя площадь альвеол в случаях утопления в пресной и соленой воде больше, чем в группе контроля (разница средних = 12269,8; 95% ДИ [8389,87; 16149,72], $p < 0.001$ и разница средних = 2989.16, 95% ДИ [609,21; 5369,01], $p = 0,011$ соответственно). Кроме того, средняя площадь альвеол в группе утопления в пресной воде была выше, чем в группе утопления в солёной воде (разница средних = 9280,64, 95% ДИ [5830,01; 12731,27], $p < 0,001$) (Таблица 43).

Таблица 43 – Результаты множественных сравнений Геймса-Хоуэлла (средняя площадь альвеол): Mean Difference (I-J) – различия, Std. Error – стандартная ошибка, p – статистическая значимость

Исследуемая группа	Группы сравнения	Mean Difference (I-J)	Std. Error	p
Группа №1 (пресная вода)	Контрольная группа	12269,8	1610,91	0,000
	Группа №2	9280,64	1415,69	0,000

Продолжение Таблицы 43

Группа №2 (соленая вода)	Контрольная группа	2989,16	983,12	0,011
	Группа №1	-9280,65	1415,69	0,000
Группа № 3 (Контрольная)	Группа №1	-12269,8	1610,91	0,000
	Группа №2	-2989,16	983,12	0,011

Таким образом, в ходе данного морфометрического исследования зафиксирована статистически достоверная более высокая степень эмфиземы легких в случаях смерти от утопления в пресной воде, чем в соленой. Подтверждением данного вывода является различие значений S-фактора ($p < 0,05$) (таблица 2). Чем меньше значение S-фактора (интервал от 0 до 1), тем более неправильную форму имеет альвеола [84]. В данном случае альвеолы при утоплении в пресной воде имеют менее сферичную форму, за счет перерастяжения, истончения и разрывов межальвеолярных перегородок. В ходе расчета показателя сферичности, отмечено, что при утоплении в пресной воде диаметр альвеол максимален и достигает 3500-3950 мкм. При этом суммарная площадь альвеол снижалась до 1,6 мм² [84].

Таким образом, качественные и количественные характеристики морфологических изменений в ряде случаев могут служить дополнительными критериями при дифференциально-диагностическом алгоритме установления обстоятельств утопления. Проведенный цифровой сравнительный гистоморфометрический анализ показал наличие статистически достоверных различий степени острой эмфиземы легких в случаях утопления в соленой и пресной воде.

5.3. Сравнительное исследование эмфиземы (расчет площади легочной ткани) и значимости выбранного признака

Для анализа значимости признака и степени выраженности морфологического признака «эмфизема» проведен второй раунд гистологического исследования – сравнительный анализ трех групп: № 1– утопление, № 2 – повешение, №3 – контроль (смерть от ненасильственных причин). Средний возраст выборок представлен следующим образом: $44,23 \pm 0,8$ лет, $45,38 \pm 1,38$ лет и $68,7 \pm 1,09$ лет для каждой группы соответственно. Наиболее часто встречающаяся гистологическая картина, характеризующая группы сравнения представлена на Рисунках 44-46. В качестве критерия оценки выбран параметр расчетной площади легочной ткани на препарате (РПЛТ). Схема измерения и расчета признака представлена в главе «Материал и методы».

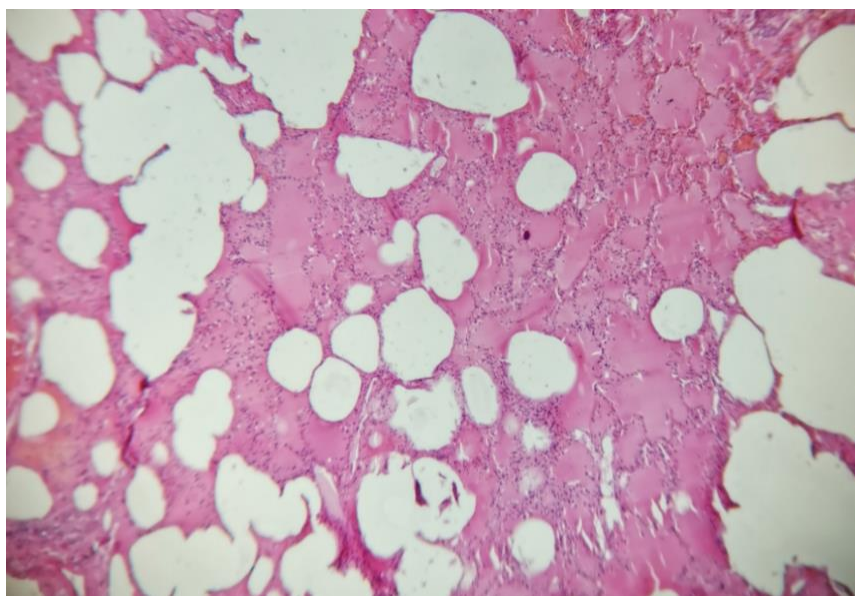


Рисунок 44 – Легкое при смерти от утопления в пресной воде, мужчина 2002 г.р., окрашивание гематоксилином и эозином, $\times 50$

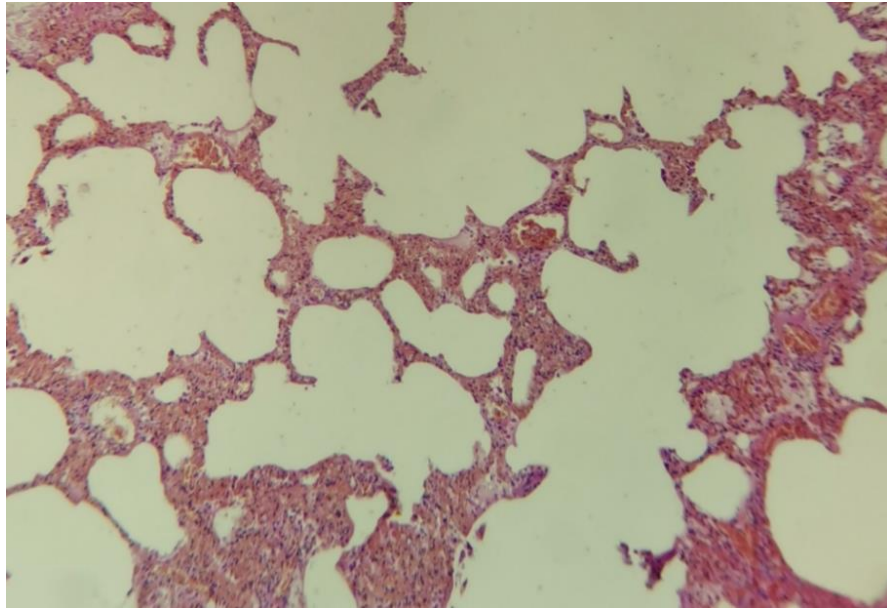


Рисунок 45 – Легкое при смерти от механической асфиксии, мужчина 1992 г.р., окрашивание гематоксилином и эозином, $\times 100$

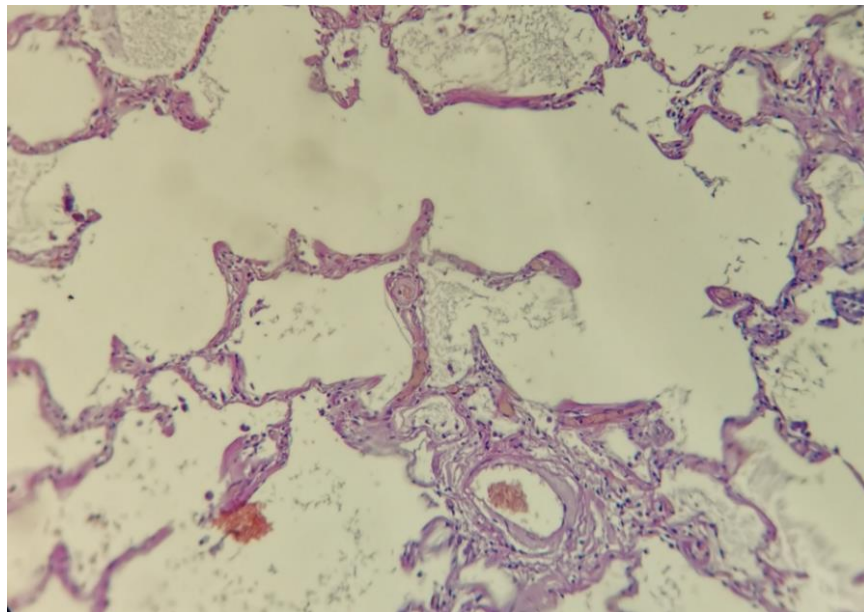


Рисунок 46 – Легкое при смерти от постинфарктного кардиосклероза, женщина 1939 г.р., окрашивание гематоксилином и эозином, $\times 100$

Во всех трех анализируемых группах наблюдалось нормальное статистическое распределение показателей по возрасту и параметру РПЛТ. Среднее значение изучаемого признака в группе с причиной смерти утопление составило $42,05 \pm 3,43$, группе повешение – $35,75 \pm 1,48$, группе сравнения –

43,52±1,92. Полная описательная статистическая характеристика групп представлена в Таблице 44 и среднее значение РПЛТ для каждой группы визуализировано на диаграмме (Рисунок 47).

Таблица 44 – Описательная характеристика значения РПЛТ в различных выборках (Mean – среднее значение, Std. Error – стандартная ошибка, Std. Deviation – стандартное отклонение, Lower Bound – наименьшее значение, Upper Bound – наибольшее значение, p – статистическая значимость)

Выборка	Mean	Std. Error	Std. Deviation	Lower Bound	Upper Bound	p
Группа №1 (повешение)	42,05	3,43	12,36	34,58	49,52	0,34
Группа №2 (утопление)	35,75	1,48	5,36	32,51	38,99	0,99
Группа №3 (ненасильственная смерть)	43,52	1,92	6,95	39,32	47,73	0,22

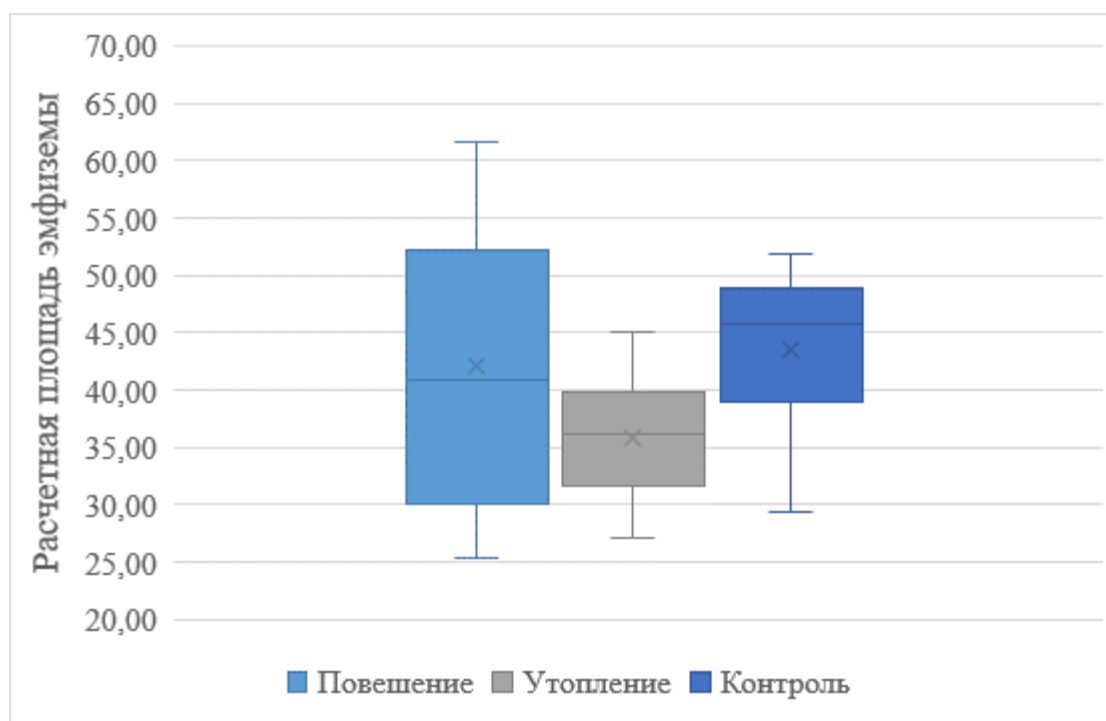


Рисунок 47 – Диаграмма Тьюки («ящичная диаграмма») значений расчетной площади легочной ткани в различных группах (повешение, утопление, контроль)

При изучении показателя РПЛТ получено, что числовые значения двух групп (умершие от естественных причин и утопления) характеризуются внутренней однородностью, что наглядно продемонстрировано на диаграмме (Рисунок 48). Результаты от субъектов, умерших от повешения, имели более широкий диапазон морфометрических значений (от 34,58 до 49,52), поэтому группа с причиной смерти повешение является наиболее неоднородной по показателю РПЛТ, то есть имеет наибольшую межиндивидуальную вариабельность.

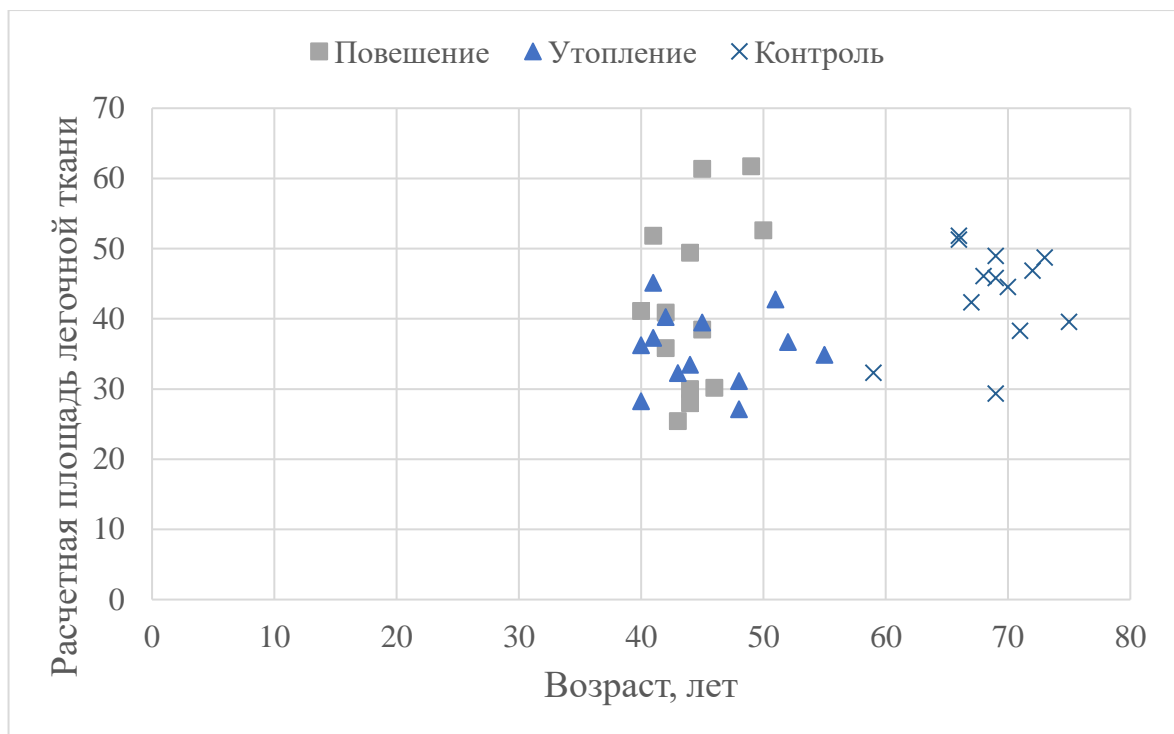


Рисунок 48 – Распределение значений РПЛТ в группе утопление, повешение, контроль в зависимости от возраста

Дальнейшее сравнение между группами умерших от утопления и естественных причин с помощью *t* критерия, выявило значимые различия, четко разделяющее две группы. Сравнение между группами умерших от повешения и контроля дали разные результаты, без групповых различий. Использование дисперсионного анализа Уэлча выявило различия в расчетной площади легочной ткани между по меньшей между двумя выборками: $F(2, 22.26) = 5.37, p = 0.013$.

Выполненное дальнейшее попарное сравнение Games-Howell post-hoc test между группами «повешение», «утоплением» и «контроль» показало следующие результаты (Таблица 45). Статистически значимые различия были получены при сравнении группы утонувшие и группы контроля. При использовании критерия множественных сравнений Геймса–Хоуэлла установлено, что расчетная площадь легочной ткани в случаях утопления была ниже, чем в контрольной группе (разница средних = -7.77 , 95% ДИ [-13.88 ; -1.66], $p = 0.011$). Данный результат помимо эмфиземы связан с наличием отека.

Результаты показали, что степень эмфиземы, ее распространенность не может расцениваться как диагностический критерий смерти от повешения без учета возраста субъекта. Данные выводы подтверждаются распределением результатов измерений РПЛТ в группе утопление, повешение, контроль в зависимости от возраста (Рисунки 48, 49).

Таблица 45 – Результаты теста множественных попарных групповых сравнений теста Games-Howell post-hoc

Исследуемая группа	Группы сравнения	Mean Difference	Std. Error	p	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Повешение	Утопление	6,301	3,738	0,240	-3,324	15,927
	Контроль	-1,470	3,935	0,926	-11,473	8,532
Утопление	Повешение	-6,301	3,738	0,240	-15,927	3,324
	Контроль	-7,772	2,436	0,011	-13,881	-1,662
Контроль	Повешение	1,470	3,935	0,926	-8,532	11,473
	Утопление	7,772	2,436	0,011	1,662	13,881

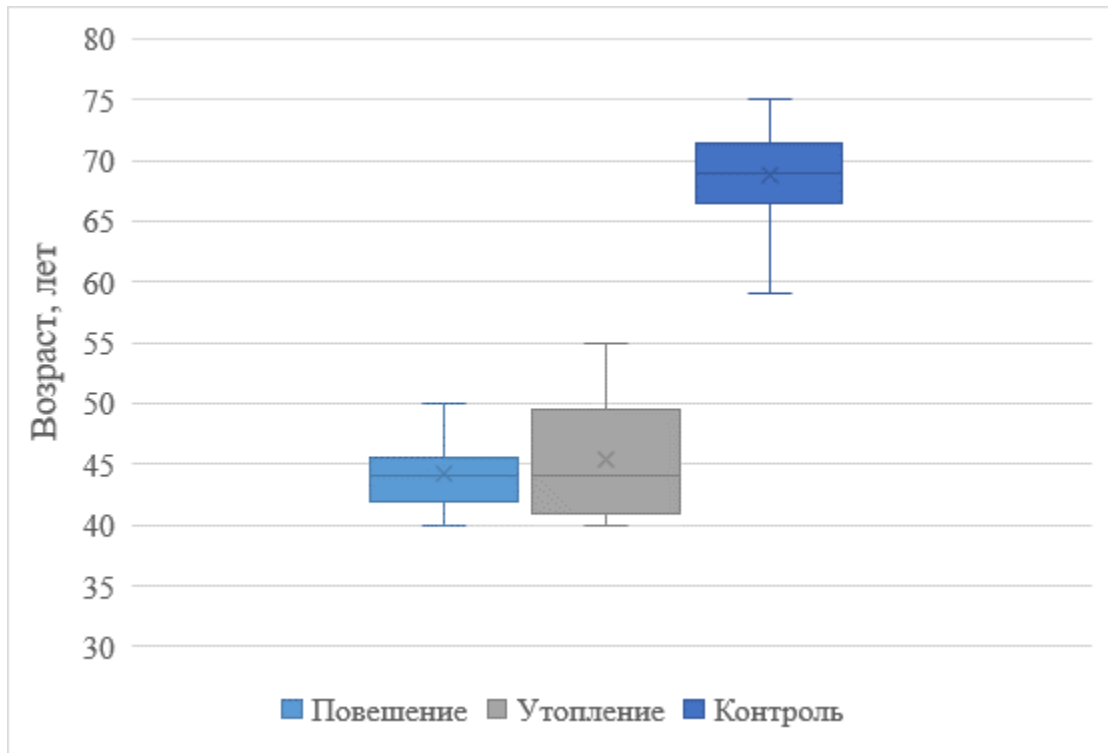


Рисунок 49 – Диаграммами Тьюки («ящичная диаграмма») значений возраста для трех групп сравнения

Таким образом, выполненные измерения площади легочной ткани в количественном выражении (процентах) позволило сделать вывод, что лица, умершие от естественных причин и утопления имели относительную внутреннюю однородность признака, по сравнению с группой «повешение». Результаты показали значительную разницу между утонувшими и умершими от естественных причин. При трактовке результатов гистоморфометрического исследования следует учитывать возможное влияние возраста выборки наличие возрастной (старческой) и/или патологической старческой эмфиземы. Полученные данные свидетельствуют о необходимости персонализированного подхода к интерпретации данных гистоморфометрического исследования.

5.4. Сравнительное исследование соотношения ателектаза и эмфиземы легких при утоплении и повешении

В имеющейся литературе в основном даны качественные характеристики патологических процессов – эмфиземы и ателектаза возникающие при механической асфиксии: повешении и утоплении. Для более полного понимания процессов патоморфологии утопления проведено сравнительное исследование, сфокусированное на количественной оценке соотношения участков ателектаза и эмфиземы. Выделены 2 группы: умерших от 1) повешения и 2) утопления в пресной воде, средний возраст – $44,2 \pm 2,89$ и $45,38 \pm 4,9$ лет соответственно. При изучении размеченных (разлинованных) препаратов легких при утоплении отмечается картина диффузного распространения эмфиземы, а ателектазы определялись в виде очагов различных размеров, располагающихся по периферии препарата (Рисунок 50). Очаги ателектаза имели чаще всего форму треугольника с основанием, обращенным к периферии. Ориентируясь на подобранные качественные характеристики гистологической картины, была осуществлена соответствующая разметка фотографии гистологического среза.

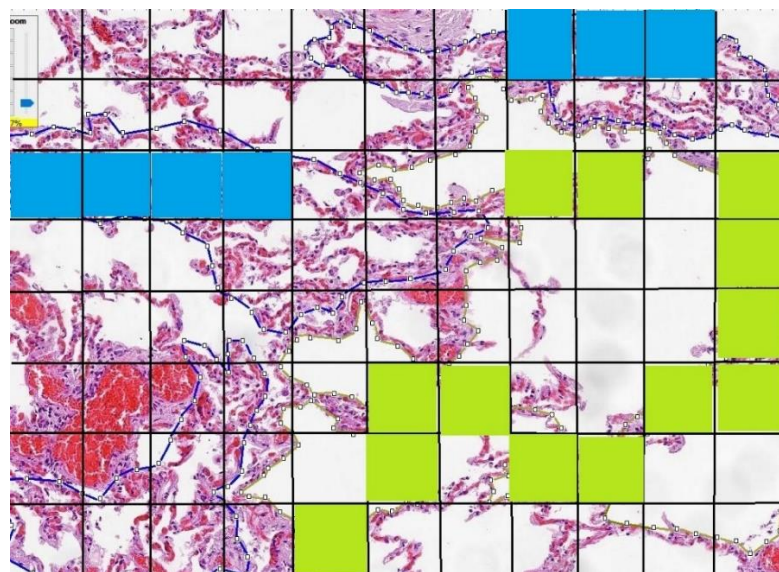


Рисунок 50 – Выделение и подсчет полей ателектаза и эмфиземы на гистоснимке легкого с подготовленной сеткой (зеленый цвет – область эмфиземы, голубой цвет – область ателектаза)

Таблица 46 – Среднее значение значения распределения признака (ателектаз, утопление) в процентах и их соотношения на гистологическом снимке препарата легкого в исследуемых выборках

Группа	Признак		Соотношение	p
	Эмфизема	Ателектаз		
Причина смерти утопление	84	16	0,19	0,06
Причина смерти повешение	59	41	0,69	0,05

Данные о количественном процентном соотношении эмфиземы и ателектаза приведены в Таблице 46. Таким образом, наибольшая степень эмфизематозных изменений наблюдалась при утоплении, то есть во всех исследованных случаях утоления эмфизема преобладала над ателектазом со средним соотношением 0,19 (Таблица 46). В случаях повешения также отмечается картина эмфизематозных изменений, но в количественном выражении и визуальном различии были выражены не так значительно, как в группе утопления. Среднее значение ателектаза и эмфиземы составило 0,69.

Таким образом, доля участков эмфиземы на исследуемых препаратах в случае с утопления преобладала над картиной ателектаза. Выявленные различия в группах не являются достоверными, поэтому параметр соотношения не может являться основным при дифференциальном диагнозе утопления, но может дополнить общеморфологические характеристики и морфометрические признаки при их совокупном анализе.

Заключение

Качественные и количественные характеристики морфологических изменений в ряде случаев могут служить дополнительными критериями при дифференциально-диагностическом алгоритме установления обстоятельств утопления (среды утопления). Проведенный цифровой сравнительный гистоморфометрический анализ показал наличие статистически достоверных

различий выраженности острой эмфиземы легких в случаях утопления в соленой и пресной воде. На основании выполненных измерений площади легочной ткани в количественном выражении (процентах) установлено, что лица, умершие от естественных причин и утопления имели относительную внутреннюю однородность признака, по сравнению с группой повешение. Результаты показали значительную разницу между утонувшими и умершими от естественных причин. При трактовке результатов гистоморфометрического исследования следует учитывать возможное влияние возраста выборки: наличие возрастной (старческой) и/или патологической «(старческой)» эмфиземы. Доля участков эмфиземы на исследуемых препаратах в случае с утоплением преобладала над картиной ателектаза. Однако, выявленные различия в группах не являются достоверными, поэтому параметр соотношения не может являться основным при дифференциальном диагнозе утопления, но может дополнить общеморфологические характеристики и морфометрические признаки при их совокупном анализе. Полученные результаты указывают на необходимость и важность индивидуализированного и дифференцированного подхода к оценке данных гистоморфометрии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Судебно-медицинская экспертная деятельность помимо активного взаимодействия с правоохранительными органами, несет в себе мощный потенциал в решении вопросов, посвященных профилактике насильственной смерти. Эпидемиологический анализ показателей смертности, судебно-медицинская характеристика причин травматизма необходимы для формирования системного представления о медико-биологических особенностях насильственной смерти и создания комплекса превентивных мер. Особенно это актуально в отношении смерти от закрытия дыхательных путей водой при утоплении. Утопление представляет собой именно тот вариант травматизма, смертность от которого может значительно снизить посредством активной реализации профилактических мероприятий.

Результаты проведенного исследования показали, что в настоящее время в нашей стране количество случаев насильственной смерти неуклонно уменьшается: среднегодовой темп снижения за период с 2013-2022 гг - 4,76%, в отношении числа случаев смерти от механической асфиксии динамика составляет -5,22% [49, 89, 105]. Доля смертности от механической асфиксии в общей структуре насильственной смерти составляет в среднем $24,5 \pm 1,5\%$, треть из этого количества приходится утопление ($28,8 \pm 1,5\%$). Следует отметить, что за исследованный период удельный вес случаев смерти в результате закрытия дыхательных путей водой при утоплении практически не изменился (-0,17%). Количественные показатели, характеризующие число случаев смерти от утопления, имеют выраженную региональную вариабельность: в ДФО, ПФО и ЮФО относительное число случаев утопления (на 100 тыс. населения) значительно превышают среднее значение по РФ [49, 89]. Удельный вес случаев утопления в структуре МА по данным Новороссийского Бюро СМЭ (28,98%, от 21,3 до 39,47%), соответствует среднегодовым значениям по Российской Федерации (28,8 %) и ниже, чем по ЮФО (36,7%). Относительная частота смерти от утоплений по данным Бюро СМЭ г.

Новороссийск (7,9/5,06) соответствует значениям в целом по РФ (4,88 на 100 тыс населения) и несколько ниже, чем по ЮФО (5,72 на 100 тыс нас). Полученные результаты возможно связаны с тем, что г. Новороссийск представляет меньший интерес в качестве туристического, пляжного курорта, чем соседние Анапский и Геленджикский район. Это подтверждает данными о преобладании среди погибших местных жителей.

Результаты судебно-медицинского эпидемиологического анализа обосновывают социально-экономическую значимость проблемы и необходимость межсекторальных подходов к созданию профилактических мер. Выявленные факторы риска являются исходной информационной базой для системы мониторинга в рамках национальной стратегии обеспечения безопасности на воде. Установленную дисперсию показателей необходимо учитывать при формировании профилактической стратегии направленной на сохранение здоровья населения.

Более чем в половине случаев утоплению предшествовал прием алкоголя. В целом по России в крови 62% утонувших был обнаружен этиловый алкоголь. Зафиксировано снижение доли утоплений в состоянии алкогольного опьянения (-2,13%), однако темп данного процесса крайне низкий, что указывает на необходимость активации механизмов вторичной профилактики.

Демографическая характеристика утонувших (молодые, трудоспособные мужчины) подчёркивает социально-экономическую значимость проблемы. В рамках исследовательской работы установлено, что среди утонувших на 62% больше мужчин, чем женщин, максимум смертей приходится на возрастные группы: 18-44 лет и 45-59 лет. Подобный медико-социальный портрет погибших от утопления в г. Минске представлен в работе М.Ю Матвиенко и А.О. Гусенцова (2024) [42, 43]. Аналогичные результаты получены и в ряде других работ, как отечественных, так и зарубежных исследователей [5, 34, 80, 115]. По данным испанских авторов в результате утопления и погружения в воду чаще всего погибали местные (80,8%) мужчины (81,4%), трудоспособного возраста: (16–65 лет) [20].

Фактором риска смерти от утопления при нахождении человека в воде является прием алкоголя. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что утопление – это алкоголь-ассоциированная смерть. Около 70% утонувших в открытых водоемах находились в состоянии алкогольного опьянения, различной степени, что демонстрирует наличие прямой связи между этиловым алкоголем в крови и моче, в независимости от концентрации, и риском утопления в условиях пребывания в водоемах. В данном случае «употребление алкоголя обуславливает определенную долю инцидентности» [83]. Употребление этилового спирта перед купанием следует рассматривать как фактор, провоцирующим неблагоприятные обстоятельства. Нельзя недооценивать выявленный риск приема малого количества алкоголя. Даже небольшое содержание этилового спирта в крови способно привести к негативным последствиям, основанным на ошибках в поведении, что особенно опасно при погружении в воду, например, купание в незнакомых местах [23, 34, 69, 86, 87, 91]. Схожие выводы содержатся в работе А. В. Ковалева и др. (2017), согласно которой именно для смерти от механической асфиксии (в том числе и от утопления) присущи наиболее высокие показатели частоты алкогольного опьянения на момент смерти (54,8%-59,8%, период исследования 2011-2016гг.) [3, 34].

В фундаментальных исследованиях научной школы под руководством Ю.И. Пиголкина отражено действие этилового спирта на организм человека, патоморфология и особенности судебно-медицинской диагностики острого и хронического отравления алкоголем. Обладая нейротропным действием этиловый алкоголь, в первую очередь, дестабилизирует ЦНС, вызывая нарушение сознания, психические, вегетативные и неврологические расстройства [34, 66, 69, 86, 87]. Негативно воздействуя на ЦНС, когнитивные функции, алкоголь инспирирует неблагоприятные эксцессы: повышает риск опрокидывания с водного транспорта, вызывает дискоординацию, нарушает плавательные навыки, повышает риск смерти человека, находящегося в воде [34, 66, 69, 86, 87]. По данным исследования Т. Rajunen et al. (2017) в крови более половины всех утонувших при

обстоятельствах, как связанных, так и не связанных с катанием на лодках, содержание алкоголя составляло ≥ 50 мг/дл [205].

Была выявлена тревожная тенденция: увеличение среди погибших от утопления детей до 14 лет, среднегодовой темп прироста составлял +1,49%.

Вариативность и неоднородная динамика изученных статистических показателей в регионах, указывает на множество факторов, влияющих как на число случаев утопления, так и на диагностические возможности Бюро СМЭ (материально-техническое и кадровое обеспечение). Это подтверждает государственную значимость подобной аналитической работы, представляющую собой базовый элемент для разработки мероприятий по повышению эффективности медицинской деятельности. Полученные систематизированные данные можно использовать для регулирования административной, организационной и научно-методической составляющих судебно-медицинской экспертной деятельности [49, 89].

Полученные фактические данные свидетельствует о необходимости межсекторальных подходов к созданию профилактических мер. Результаты проведенного исследования имеют практическое значение для формирования информационной системы национальной стратегии обеспечения безопасности на воде [49, 89].

На основании совокупного анализа архивных данных ГБУЗ МО «Бюро судебно-медицинской экспертизы» за 2017-2019 гг и ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы» за 2018-2022 гг установлен перечень наиболее часто встречающихся ($\geq 50\%$) диагностических признаков утоплениями в пресной воде открытых водоемов: признак Свешникова (81,5%), пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа (80,2%), наличие кварцсодержащих частиц в ЖПКК (76,0%), влажное вздутие легких (*Emphysema aquosum*) 74,0%, мелкопузырчатая пена в просвете трахеи и бронхов (65,05%), гипергидрия легких (74,0%), наличие кварцсодержащих частиц в ЛЖ (68,2%), отек слизистой трахеи (65,3%), бронхоспазм (58,0%), отпечатки ребер на поверхностях легких (53,6%).

Диагностическими признаками утоплениями в ванне являются: отек легких (89,9%), признак Свешникова (77,5%), пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа (67,4%) отек слизистой трахеи (65,8%), бронхоспазм (60,3%). В случаях смерти от утопления в ванне бронхоспазм встречается достоверно ($p < 0,05$) чаще, а пятна Рассказова-Лукомского - реже, чем при утоплении в открытых пресных водоемах.

В ходе сравнительного анализа частоты встречаемости признаков сопутствующих патологических изменений и заболеваний сердечно-сосудистой системы установлено, что у лиц, утонувших в ванне достоверно чаще, чем при смерти от утопления в открытых водоемах диагностированы: ишемическая болезнь сердца ($p < 0,001$), кардиомиопатия ($p < 0,05$) и стенозирующий коронаросклероз ($p < 0,001$). Подобные обстоятельства требуют особого внимания судебно-медицинского эксперта при решении вопроса о причине смерти.

Судебно-медицинская экспертиза трупов лиц, извлеченных из воды, непростая задача, требующая кропотливой работы по сбору, системному анализу и интегральной оценки всей информации. В большинстве подобных случаев констатируется смерть от закрытия дыхательных путей водой при утоплении. В практической деятельности эксперт использует стандартный набор классических морфологических признаков, позволяющих прийти к выводу о наступлении смерти от утопления. Однако, их диагностическая значимость остается предметом дискуссий среди специалистов.

Одним из наиболее часто встречающихся признаков, согласно результатам совокупного ретроспективного анализа и данным, полученным при самостоятельно выполненных судебно-медицинских экспертизах трупов, смерть которых наступила от утопления является – признак Свешникова 81,5% (открытые пресноводные водоемы), 77,5% (ванна), 65,3,0% (акватория Черного моря). В систематическом обзоре литературы, выполненным А. Тур et al. (2024), данный признак также является наиболее частой находкой (90-100%) [132]. Г.В. Недугов и И.Т. Шарафуллин (2019) указывают 85% [55], S. Schneppe et al. (2021) – 86,3% [176], М.Ю. Матвиенко и А.О. Гусенцов (2024) – 71,4%; [42]. Высокую чувствительность ($Se = 1 \pm 0,05$) и специфичность ($Sp = 0,85 \pm 0,2$) признака «жидкостное содержимое во

всех околоносовых пазухах» отмечает Ю.В. Чумакова (2024) [104]. Экспертная оценка данного признака утопления должна включать количественную оценку – объем жидкости. По данным Г.В. Недугова и И.Т. Шарафуллина (2019) у 65% утонувших с признаками гниения данный признак оказывается ложноположительным и объём ЖПКК достигает 4,1 мл [55]. Повышает диагностическую значимость данного признака исследование ЖПКК с использованием медико-криминалистических методов с целью обнаружения диатомей и КСМЧ. Ограничением использования альгологического метода является диатомовая бедность водоема, а также недостаточное материально-техническое оснащение. В данной работе установлено, случаи обнаружения диатомового планктона в почке, жидкости из пазухи клиновидной кости, полости левого желудочка крайне редкие, тогда как КСМЧ наблюдались гораздо чаще. Учитывая, что в работу вошли случаи утопления в пресноводных водоемах Москвы и Московской области, можно предположить, что в первую очередь это связано с экологическими проблемами – техническим загрязнением водоемов. Данный факт неоднократно обсуждался в тематических публикациях [74]. Косвенным подтверждением является крайняя вариативность положительного результата: от 14 % по данным ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы» [80] до 99,9% в Павлодарском регионе Казахстана [53]. Отсутствие диатомей при утоплении в крови и внутренних органах, может быть связано не только с альгологической характеристикой водоема, но и с наличием этанола в крови жертв. В данном исследовании была проверена гипотеза о влиянии алкоголя на возможность проникновения диатомей во внутренние органы утонувшего. Алкогольное опьянение обуславливает особенности механизма утопления: сокращение или выпадение отдельных фаз утопления, преобладание отека над эмфиземой, то есть снижение возможности проникновения в кровь панцирей диатомового планктона. Полученные результаты опровергают данное предположение: статистически достоверных различий между фактом обнаружения диатомей и кварцсодержащих минеральных частиц в полости левого желудочка (смыв, кровь из полости) и алкогольным опьянением не установлено. С. Poulain et

al. (2023) так же пришли к выводу об отсутствии связи между результатами теста на диатомовый планктон и наличием алкоголя, наркотиков в крови трупов погибших от утопления [34, 159]. Однако, исследовательская выборка в данной работе крайне мала (всего 19 случаев утопления) и для обнаружения диатомового планктона использовалось только легкое. Следует отметить, ограничения при оценке достоверности представленных результатов частоты встречаемости положительного диатомового теста, ввиду отсутствия данных об альгологической характеристике водоема [34].

Пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа являются вторым по частоте встречаемости признаком утопления в пресной воде: 80,2% в открытых пресных водоемах и 67,4 % в ванне. М.Ю. Матвиенко и А.О. Гусенцов (2024) приводят аналогичные данные – 82,14%. В случаях смерти от утопления в морской воде в 67,2% были отмечены субплевральные кровоизлияния, с иной морфологической картиной, что объясняется отсутствием гемолизирующего и размывающего действия соленой воды. Вместе с тем, в работе S. Schneppe et al. (2021) из 218 случаев утопления, только в 10,6% наблюдались пятна Пальтауфа [188]. В проведенном исследовании пена в просвете трахеи и бронхов отмечена в 63,05% случаев утопления в пресной воде. По данным М.Ю. Матвиенко и А.О. Гусенцов (2024) частота встречаемости данного признака составляет 64,28%, у S.Schneppe и др. (2021) - 73,3%. В исследовании Ю.В. Чумаковой (2024) «жидкостное вспененное содержимое в просветах верхних и нижних дыхательных путей» характеризуется как достаточно надежный диагностический признак с высокой чувствительностью ($Se=1\pm 0,05$) и специфичностью ($Sp=0,6\pm 0,2$) [95]. А. Туг и др. (2024) на основе анализа 86 оригинальных публикаций, пришли к выводу, что пена в верхних дыхательных путях встречается гораздо реже: от 4% до 25% и не является характерным диагностическим маркером утопления, т.к. она может также образоваться при наркотической и алкогольной интоксикации, смерти от сердечной недостаточности. В данном исследовании целенаправленно проводился статистический анализ связи признаков утопления с алкогольным статусом. Ни один из них, в том числе и пена в просвете трахеи и бронхов не показали значимой

связи с алкогольным статусом. S. Schneppe и др. (2021) отмечают, что в 14,3% случаев наблюдали пену в дыхательных путях у лиц, смерть которых наступила не от утопления. При этом хорошо известен факт, что сердечно-легочная реанимация приводит к ложноотрицательному результату данного признака [34, 176]. Стойкая мелкопузырчатая пена в дыхательных путях в изученных случаях утопления в морской воде была зафиксирована 51,2%, пена в отверстиях рта и носа 44,5%.

Согласно итоговым расчетам *Emphysema aquosum* встречалась в 74,0% случаев, по данным A. Tur et al. (2024) волатильность данного признака составляет от 65% до 89%, Schneppe S. и др. (2021) – 94,9%, у М.Ю. Матвиенко и А.О. Гусенцов (2024) – 28,57%. F. Simonit et al. (2022) изучив протоколы вскрытия трупов лиц, извлеченных из воды в одном из регионов Италии в период с 1993 по 2022 годы, пришли к выводу о том, что именно наличие «внешней пены» и *Emphysema aquosum* является индикатором утопления [146]. Однако указанные авторы призывают критически относиться к этому признаку, подчеркивая значимость правильной интерпретации изменений в легких, предлагая использовать возможности цифровой морфометрии в сочетании с технологиями искусственного интеллекта [34, 132, 146]. Частота обнаружения при секционном исследовании отека легких («большие, тяжелые легкие, наполненные водой») по нашим данным составляет 57,5% в пресной воде и 66,4 % в соленой. По А. мнению Тур и др. (2024) экспертная трактовка данного признака должна основываться на учете пороговых значения общего веса легких, в противном случае, высок риск субъективизма. В этой связи перспективным является использование «индекса утопления» соотношение веса селезенки и легких [34, 132], однако пороговые значения данного показателя, и других подобных, до сих пор активно обсуждаются [34]. Оценка ультразвуковой плотности легких, использование диагностических возможностей современных методов медицинской визуализации, например, в работе Ю.В. Чумаковой (2024) это компьютерная томография [104], могут рассматриваться как варианты объективной трактовки наличия признака (отека легких).

В рамках данного исследования, сравнительным анализом установлено, что масса легких, утонувших в соленой воде (акватория Черного моря), больше, чем в случаях утопления в пресной. Однако использование этих данных требует индивидуализирующего подхода, так как установлено значительное влияние на массу легких ИМТ. Корректирующее влияние ИМТ на массу легких нивелирует статистически значимую связь между массой легких и средой утопления. Отек легких более выражен в случаях утопления в соленой воде, за счет перераспределения воды (осмотического переноса) из легочных сосудов в легочные альвеолы. При этом органов имеет более сильную прямую положительную корреляционную связь с ИМТ.

С. Poulain et al. (2023) установили, что масса легких при утоплении значительно увеличивается в случаях алкогольного опьянения, при употреблении ксенобиотиков [34, 159]. В проведенном исследовании статистически достоверной связи между весом легких и степенью алкогольного опьянения установлено не было.

Признак Фегерлунда фиксировался в 29,3% случаев утопления в открытых пресноводных водоемах и в 64,0% при утоплении в морской воде. Зарубежные исследователи в публикациях последних лет ставят под сомнение диагностическую ценность данного признака из-за большого количества разнящихся сведений об объеме проглоченной жидкости [14]. Исследование Ю.В. Чумаковой (2024) подтверждает высокую чувствительность и специфичность этого признака, косвенно указывая на должный объем жидкости [104]. Также иностранные специалисты придерживаются мнения, что симптом Видлера (разделение желудочного содержимого на три фазы) и продольные повреждения слизистой желудка является более специфическими признаками.

В единичных случаях констатировалось наличие кровоизлияний в скелетные мышцы шеи и грудной клетки, гемолитического окрашивания интимы аорты, проведение каких-либо иных, кроме альгологического, дополнительных методов исследования.

Проведено изучение причины гибели людей в случае схода мощных селевых потоков на практическом судебно-медицинском материале. Определено, что среди причин смерти при попадании в сход селя наиболее часто встречается механическая асфиксия от закрытия дыхательных путей, которая довольно часто сочетается с механической травмой.

Учитывая, что согласно проведенному анализу, гистологическое исследование проводится в подавляющем большинстве случаев судебно-медицинской экспертизы трупов, извлеченных из воды ($77,0 \pm 2,7\%$) и при этом выявлен устойчивый тренд на увеличение его объема, было проведено изучение некоторых гистоморфологических показателей. Установлено, что качественные и количественные характеристики морфологических изменений в ряде случаев могут служить дополнительными критериями при дифференциально-диагностическом алгоритме установления обстоятельств утопления (среды утопления). Проведенный цифровой сравнительный гистоморфометрический анализ показал наличие статистических достоверных различий степени острой эмфиземы легких в случаях утопления в соленой и пресной воде. На основании выполненных измерений площади легочной ткани в количественном выражении (процентах) установлено, что лица, умершие от естественных причин и утопления имели относительную внутреннюю однородность признака, по сравнению с группой «повешение». Результаты показали значительную разницу между утонувшими и умершими от естественных причин. При трактовке результатов гистоморфометрического исследования следует учитывать возможное влияние возраста выборки наличие возрастной (старческой) и/или патологической эмфиземы. Полученные данные свидетельствуют о необходимости персонализированного подхода к интерпретации данных гистоморфометрического исследования. Доля участков эмфиземы на исследуемых препаратах в случае с утоплением преобладала над картиной ателектаза. Однако, выявленные различия в группах не являются достоверными, поэтому параметр соотношения не может являться основным при дифференциальном диагнозе утопления, но может

дополнить общеморфологические характеристики и морфометрические признаки при их совокупном анализе.

На основании рейтинга частоты встречаемости признаков утопления и расчета их весов разработан пилотный проект компьютерной программы «Drowning Calculator» для оценки вероятности утопления. Данная программа является системой поддержки принятия решений при формировании экспертных выводов в рамках судебно-медицинской экспертизы трупов, извлеченных из воды, для экспресс-оценки/проверки, тестовой верификации СМД «утопление». Программа позиционируется в качестве вспомогательного эргономичного инструментария в структуре комплексной оценки всего массива данных. Использование данной программы в качестве СППР в повседневной практической деятельности позволяет упорядочить экспертно-диагностический поиск, уменьшить вероятность субъективизма, сформировать обоснованные с позиций доказательной медицины экспертные выводы о причине смерти лиц, трупы которых извлечены из воды. Расширение исходной базы данных на основе унифицированных и стандартизированных заключений экспертов будет способствовать повышению точности работы данной программы.

ВЫВОДЫ

1. В структуре насильственной смерти в Российской Федерации средний удельный вес утоплений за период с 2013 по 2022 гг составил $28,8 \pm 1,5\%$ от общего количества случаев механической асфиксии. Доля погибших от утопления детей до 14 лет увеличивается ($+1,49\%$). В $61,6 \pm 2,7\%$ случаев в крови утонувших выявлено наличие этилового спирта. Изученные количественные показатели, характеризующие случаи смерти от утопления, имеют выраженную региональную дисперсность.

2. Социодемографический профиль утонувших в открытых водоемах: молодой (18-44 года) мужчина в состоянии алкогольного опьянения (медианная концентрация алкоголя в крови $2,25 (0,0-3,0) \text{ ‰}$, в моче - $2,0 (0,0-3,5) \text{ ‰}$). В ванне чаще тонут пожилые (60-74 года – $35,8\%$) и старые (75-89 лет – $10,4\%$) люди, в крови и моче которых, в большинстве случаев ($62,7\%$) этиловый спирт не обнаружен (медианная концентрация алкоголя в крови $0,0 (0,0-2,0) \text{ ‰}$ и моче $0,0 (0,0-2,6) \text{ ‰}$). Процентное соотношение утонувших в ванне женщин и мужчин составляет 1:3, в открытых водоёмах: 1:6.

3. При сходе селевого потока среди погибших преобладали местные жители (80%), женщины (63%), 67% погибших были в возрасте от 21 года до 60 лет. Среди жертв подводного погружения в акватории Черного моря мужчины составили $87,5\%$, средний возраст $39,4$ лет; все они имели опыт подводного погружения и нарушили технику безопасности.

4. На основе ретроспективного анализа частоты встречаемости и статистической вероятности установлены, что наибольшими прогностическими способностями в зависимости от условий утопления являются:

- *в пресной воде открытых водоемов*: признак Свешникова, пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа, наличие кварцсодержащих частиц в жидкости из пазухи клиновидной кости, пена в просвете трахеи и бронхов, Emphysema aquosum, наличие кварцсодержащих частиц в крови (смыве) из левого желудочка,

отек слизистой трахеи, бронхоспазм, отек легких, отпечатки ребер на поверхностях легких.

- *в ванне*: Emphysema aquosum, признак Свешникова, пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа, отек слизистой трахеи, бронхоспазм. В случаях смерти от утопления в ванне бронхоспазм встречается достоверно ($p < 0,05$) чаще, а пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа - реже, чем при утоплении в открытых пресных водоемах;

- *в соленой (морской) воде*: Emphysema aquosum, отек легких, пестрые мозаичные легкие, признак Свешникова, субплевральные кровоизлияния, среда утопления (жидкость) в желудке, в дыхательных путях, отек ложа желчного пузыря и полнокровие селезенки.

5. Проведенный цифровой сравнительный гистоморфометрический анализ показал наличие статистически достоверных различий выраженности острой эмфиземы легких в зависимости от среды утопления (соленая/пресная вода). Параметр, характеризующий соотношение участков эмфиземы и ателектазов не является основным при дифференциальном диагнозе среды утопления, но может дополнить общеморфологические характеристики и морфометрические признаки при их совокупном анализе и персонифицированной оценке.

6. При утоплении на фоне алкогольной интоксикации по сравнению с трезвыми погибшими установлено снижение частоты эмфиземы легких на 18,8% ($p < 0,001$), субплевральных кровоизлияний на 11,7% ($p = 0,011$), повышение частоты отека слизистой трахеи на 13,5% ($p = 0,011$), симптома Свешникова на 10,5% ($p = 0,018$). Масса легких и частота остальных морфологических признаков достоверно не различаются.

7. Сравнительный анализ частоты встречаемости сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой системы показал, что лица погибшие в ванной, по сравнению с утонувшими в открытых водоемах имели: достоверно более высокую частоту ишемической болезни сердца (23,9% против 8,4%, $p < 0,001$) и стенозирующего коронаросклероза (32,8% против 16,8%, $p < 0,001$) и достоверно более низкую частоту кардиомиопатии (32,8% против 46,1%, $p < 0,045$).

8. Утопление в селевом потоке характеризуется аспирационной механической асфиксией с наличием морфологических и гистологических признаков обтурации просвета верхних дыхательных путей илом и грязевыми массами, попаданием селя в верхние отделы желудочно-кишечного тракта. Утопление протекает с признаками резкого нарушения кровообращения в тканях внутренних органов и острой эмфиземой. Дифференциальная диагностика в случаях утопления в селевом потоке на открытой местности и в жилом секторе в закрытом помещении может быть основана на наличии механических повреждений кожных покровов и мягких тканей, возникающих от движения тела.

9. На основании рейтинга частоты встречаемости и расчета весов (от 0,1% до 8,2%) признаков утопления разработан пилотный проект компьютерной программы «Drowning Calculator», включающий 16 наиболее информативных признаков. Программа является системой поддержки принятия решений (СППР) для экспресс-оценки и тестовой верификации судебно-медицинского диагноза «утопление» при исследовании трупов, извлеченных из воды.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для объективизации данных, полученных в результате судебно-медицинской оценки причины смерти лиц, трупы которых извлечены из воды, необходимо использовать унифицированные подходы к секционному исследованию трупов людей с соблюдением правил изъятия, фиксации, проводки и окраски гистологического материала.

2. Для морфологической диагностики смерти, наступившей в результате утопления, наряду с известными ранее признаками, целесообразно использовать объективизирующие данные гистоморфометрического исследования легочной ткани.

3. Рекомендуется применять обзорные гистологические методики в сочетании с оценкой данных альгологического исследования и судебно-химических данных.

4. Создание гистологического архива способствует формированию репозитория информационных данных для последующих сравнительных исследований и объективизации полученных результатов

5. Персонифицированная оценка совокупности признаков, полученных при проведении секционного исследования трупов лиц, извлечённых из воды (секционное, альгологическое, судебно-химическое, гистологическое) применение разработанной компьютерной программы и использование предложенных гистоморфометрических параметров позволяет с высокой степенью достоверности высказаться о причине смерти.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- БСМЭ – Бюро судебно-медицинской экспертизы
- ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
- ГБУЗ – государственное бюджетное учреждение здравоохранения
- ДФО – Дальневосточный федеральный округ
- ЖПКК – жидкость пазух клиновидной кости
- ИМТ – индекс массы тела
- КК – Краснодарский край
- КСМЧ – кварсодержащие микрочастицы
- МА – механическая асфиксия
- МЗ – Министерство здравоохранения
- МО – Московская область
- ОГЭ – окрашивание (обзорное) гематоксилин и эозином
- ПФО – Приволжский федеральный округ
- РПЛТ - расчетной площади легочной ткани
- РПЛТЭ – расчетная площадь эмфиземы
- СВ – средний возраст
- СЗФО – Северо-Западный федеральный округ
- СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ
- СМД – судебно-медицинский диагноз
- СМИ – судебно-медицинское исследование
- СМЭ – судебно-медицинская экспертиза
- СФО – Сибирский федеральный округ
- УФО – Уральский федеральный округ
- ЦФО – Центральный федеральный округ
- ЮФО – Южный федеральный округ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автандилов, Г.Г. Компьютерная микротелефотометрия в диагностической гистопатологии / Г.Г. Автандилов. – Москва : Российская медицинская академия последипломного образования, 1996. – 256 с. – ISBN 5-7249-0377-6 – Текст : непосредственный.
2. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия : Руководство / Г.Г. Автандилов. – Москва : Медицина, 1990. – 384 с.
3. Алкоголь-ассоциированная смертность в России (по материалам 2011–2016 гг.) / А.В. Ковалев, Ю.Е. Морозов, О.В. Самоходская [и др.] // Судебно-медицинская экспертиза. – 2017. – Т. 60. – № 6. – С. 4-8.
4. Алтаева, А.Ж. Усовершенствование методики обнаружения диатомового планктона в трупе при экспертизе утопления / А.Ж. Алтаева, Ф.А. Галицкий, А.Ш. Айдаркулов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. – Т. 56. – № 1. – С. 35-38.
5. Анализ случаев смерти от утопления в Павлодарском регионе за 2019-2021 годы / А.Р. Рамазанова, Ж.С. Сиязова, А.М. Ахметуллина [и др.] // Мир закона. – 2022. – УДК 340.62/.65.
6. Белов, В. С. Состояние путей гемомикроциркуляции при смерти от утопления (экспериментально-экспертное исследование): специальность 14.00.24 «Судебная медицина»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Белов Вячеслав Сергеевич; Российский Государственный Медицинский Университет. – Москва, 1992. – 23 с.
7. Белякова, П.А. Анализ половозрастной структуры погибших от наводнений в России за 2000–2014 гг / П.А.Белякова, В.М. Морейдо, А.И. Пьянкова // Третьи Виноградовские чтения. Грани гидрологии. – 2018. – С. 849-853.
8. Будрин, Ю.П. Судебно-медицинская экспертиза смертельных несчастных случаев, связанных с производством, на судах морского и рыболовного флота: Методические рекомендации / Ю.П. Будрин. – Владивосток: 1980. – 35 с.

9. Будрин, Ю.П. Судовому врачу по некоторым вопросам судебной медицины и судебно-медицинской экспертизе на водном транспорте: Методические рекомендации / Ю.П. Будрин. – Владивосток: 1977. – 65 с.
10. Газов, Е. Ф. Об установлении признаков прижизненности механической асфиксии / Е. Ф. Газов // Актуальные вопросы судебно-медицинской травматологии / Под редакцией проф. А. А. Матышева. – Ленинград: ЛСГМИ, 1987. – С. 73-77.
11. Галицкий, Ф.А. О возможности судебно-медицинской оценки алкогольной интоксикации при утоплении в воде / Ф.А. Галицкий, Ю.С. Исаев, П.А. Кокорин // Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ижевск, 1995. – В.6. – С. 194-197.
12. Гиниатуллин, Р.У. Количественное морфологическое исследование апудоцитов гортани при асфиктическом типе утопления в пресной воде (экспериментальное исследование) / Р.У. Гиниатуллин // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2024. – Т. 177. – № 2. – С. 255-257.
13. Гиниатуллин, Р. У. Морфологические аспекты диагностики асфиктического типа утопления (экспериментальное исследование) / Р. У. Гиниатуллин // Современные проблемы науки и образования. – 2025. – № 5. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=34293> (дата обращения: 17.12.2025).
14. Горностаев, Д. В. Судебно-медицинская экспертиза трупов, извлеченных из воды. Судебная медицина: национальное руководство / Д. В. Горностаев, Е.В. Солохин, Д.П. Калашников; под редакцией члена-корреспондента РАН Ю. И. Пиголкина. – Глава 19. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – С. 335-344. – ISBN 978-5-9704-4236-4. – Текст : непосредственный.
15. Гранулометрический анализ коллоидного графита, применяемого для смазывания материалов в процессах горячей обработки металлов / А. Н. Петров, Д. С. Таусенев, С. В. Мизера, М. А. Петров // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2019. – № 8. – С. 361-365.
16. Долгова, О.Б. Научно-методическая основа обеспечения качества судебно-медицинской экспертизы механической травмы / О.Б. Долгова, П.О.

Ромодановский // Уральский медицинский журнал. – 2023. – Т. 22. – № 6. – С. 136-150.

17. Едомский, Е.А. Медико-криминалистические аспекты осмотра и экспертизы трупа при подозрении на утопление / Е.А. Едомский. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы правового регулирования, организации и тактики производства следственных действий: Сборник научных трудов / Под редакцией М.М. Горшкова, А.Б. Соколова, А.Р. Сысенко. – Омск: Образование информ, 2022. – С. 43-46.

18. Зиненко, Ю.И. Материалы судебно-медицинских исследований трупов лиц, утонувших в Черном море в районе Южного берега Крыма: специальность 14.00.24 «Судебная медицина»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ю.И. Зиненко; Ленинградский ин-т усовершенствования врачей им. С. М. Кирова. – Ялта, 1968. – 32 с.

19. Зиятдинова, Л. Ш. Гистологическая диагностика утопления / Л. Ш. Зиятдинова. – Текст: непосредственный // Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ижевск, 1997. – В. 9. – С. 58-60.

20. Исаев, Ю. С. К вопросу о значении процессов гликолиза для диагностики этапов утопления. / Ю. С. Исаев – Текст: непосредственный // Актуальные аспекты судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 1995. – В.1. – С. 21-24.

21. Исаев, Ю. С. Пато-танатогенетические механизмы и судебно-медицинские критерии диагностики утопления в пресной воде: специальность 14.00.16 «Патологическая физиология»; 14.00.24 «Судебная медицина» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Исаев Юрий Сергеевич ; Университет Дружбы Народов им. П. Лумумбы. – Иркутск, 1992. – 45 с.

22. Исаев, Ю.С. Судебно-медицинское обоснование смерти от утопления в воде: Информационное письмо / Ю.С. Исаев, В.А. Свешников. – Иркутск, 1988. – 8 с.

23. Исаев, Ю. С. Факторы риска при смерти от утопления / Ю. С. Исаев – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 2001. – В. 6. – С. 72-75.

24. Исламов, Ш. Э. Характеристика медицинской диагностики утопления / Ш. Э. Исламов, Н. Н. Мамматмурадова, А. А. Давыдов // Scientific Impulse. – 2024. – Т. 19. – № 2. – С. 304-309.
25. К вопросу о целесообразности исследования внутренних органов на наличие в них диатомового планктона при утоплении в море / В. М. Антипов, И. А. Толмачев, О. С. Лаврукова [и др.] // Судебно-медицинская экспертиза. – 2024. – Т. 67. – № 6. – С. 48-51.
26. К вопросу судебно-медицинской диагностики причины смерти человека от действия низкой температуры в воде / А. Ю. Чудаков, И. А. Толмачёв, Ю. А. Хрусталёва, А. П. Божченко // Судебная медицина. – 2023. – Т. 9. – № 2. – С. 125-134.
27. Кактурский, Л. В. Внезапная сердечная смерть (Клиническая морфология) / Л. В. Кактурский. – Москва: Медицина для всех, 2000. – 127 с. – ISBN 5-93649-001-7. – Текст : непосредственный.
28. Калашников, Д. П. Смерть при сходе селевых потоков / Д. П. Калашников // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2023: тезисы X Юбилейного международного конгресса / под ред. проф. В. А. Клевно. – Москва: Ассоциация судебно-медицинских экспертов, 2023. – С. 131-132.
29. Калашников, Д. П. Утопление в соленой воде: отличительный признак / Д. П. Калашников // Актуальные вопросы судебной медицины: Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 220-летию образования кафедры судебной медицины Сеченовского Университета: сборник тезисов, Москва, 26–27 сентября 2024 года. – Москва: Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, 2024. – С. 90-93.
30. Калашников, Д. П. Фоновые заболевания, отмечаемые при утоплении в воде / Д. П. Калашников // Актуальные проблемы судебной медицины: сборник тезисов Научно-практической конференции, посвященной 205-летию со дня рождения Дмитрия Егоровича Мина, Москва, 28 апреля 2023 года. – Москва: Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), 2023. – С. 45-47.

31. Касьянов, М. И. Очерки судебной-медицинской гистологии / М. И. Касьянов. – Москва: Медгиз, 1954. – 212 с. – Текст : непосредственный.
32. Кокорин, П. А. К вопросу об установлении делюции жидких сред при утоплении / П. А. Кокорин – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 1995. – В. 1. – С. 24-25.
33. Кокорин, П. А. Применение планктоноскопического метода в установлении отдельных обстоятельств происшествия при обнаружении трупа в водоеме / П. А. Кокорин, Ю. С. Исаев – Текст: непосредственный // Проблемы теории и практики судебной медицины. – Астана, 1998. – В. 2. – С. 32-35.
34. Количественная характеристика диагностической значимости признаков утопления по данным ретроспективного анализа случаев утопления / Д. П. Калашников, Н. В. Полухин, С. Н. Захаров [и др.] // Судебная медицина. – 2025. – Т. 11. – № 3. – С. 210-222.
35. Кононов, Н. В. Проблемные вопросы судебно-медицинской экспертизы смертельной травмы, причиненной современным маломерным водным транспортом / Н. В. Кононов, В. А. Фетисов, Ю. В. Назаров // Судебно-медицинская экспертиза. – 2020. – Т. 63. – № 2. – С. 47-51.
36. Конорева, А. К. Определение прижизненности и давности повреждений на трупах, извлечённых из водоёмов / А. К. Конорева, С. В. Хасанянова // Проблемы экспертизы в медицине. – 2010. – № 3-4. – С. 55-56.
37. Крюков, В. Н. Основы механо- и морфогенеза переломов / В. Н. Крюков. – Москва: Фолиум, 1995. – 232 с. – ISBN 5-900536-22-X. – Текст : непосредственный.
38. Лабораторные и специальные методы исследования в судебной медицине / А.Д. Колосова, М.Б. Табакман, Х.М. Тахо-Годи [и др.]; под ред. В.И. Пашковой, В.В. Томилина. – Москва: Медицина, 1975. – 456 с. – Текст : непосредственный.
39. Лаптева, М.И. Судебно-медицинское установление давности тупой механической травмы мягких тканей (морфометрическое исследование): специальность 14.00.24 «Судебная медицина» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Лаптева Мария Игоревна;

Российский центр судебно-медицинской экспертизы Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию. – Москва, 2007. – 22 с.

40. Лоттер, М. Г. Смерть в воде при наличии множественных телесных повреждений (случай из практики) / М. Г. Лоттер, А. И. Коновалов – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы судебной и клинической медицины. – Ханты-Мансийск, 2002. – В. 6. – С. 150-151.

41. Магрицкий, Д. В. Пространственно-временные характеристики наводнений на Черноморском побережье Российской Федерации / Д. В. Магрицкий // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2014. – № 6. – С. 39-47.

42. Матвеевко, М. Ю. Актуальные проблемы судебно-медицинской диагностики утопления / М. Ю. Матвеевко, А. О. Гусенцов // Военная медицина. – 2024. – Т. 27. – № 3. – С. 53-57.

43. Матвеевко, М. Ю. Медико-социальная характеристика утопления в г. Минске за 2021-2023 гг / М. Ю. Матвеевко, А. О. Гусенцов // Медицинский журнал. – 2024. – Т. 89. – № 3. – С. 148-151.

44. Матышев, А. А. Судебно-медицинская экспертиза механической асфиксии руководство для врачей / А. А. Матышев, В. И. Витер. – Санкт-Петербург: Медицина, 1993. – 217 с. – ISBN 5-225-01418-6 – Текст : непосредственный.

45. Медицинские проблемы подводных погружений / А. Дж. Бахрах, Дж. Б. Моррисон, С. Д. Реймерс [и др.]; под редакцией П. Б. Беннетта, Д. Г. Эллиотта. – Москва: Медицина, 1988. – 671 с. – ISBN 5-225-00218-8 – Текст : непосредственный.

46. Международная классификация болезней 10-го пересмотра (МКБ-10): официальный сайт : Электронный ресурс. – URL: <https://mkb-10.com> (дата обращения 17.05.2024).

47. Методические рекомендации по судебно-медицинской экспертизе отравления алкоголем / В. А. Клевно, А. В. Максимов, С. А. Кучук [и др.] // Судебная медицина. – 2020. – Т. 6. – № 1. – С. 51-59.

48. Методы экстракции диатомового планктона: современное состояние вопроса и будущие направления / Г.В. Золотенкова, Д.П. Калашников, Т.А. Тареева, Д.А. Сырова // Судебно-медицинская экспертиза. – 2025. – Т. 68. – № 2. – С. 50-54.
49. Механическая асфиксия в структуре насильственной смерти в Российской Федерации с 2013 по 2022 г / Г. В. Золотенкова, П. В. Минаева, Н. В. Полухин, Д. П. Калашников // Судебно-медицинская экспертиза. – 2024. – Т. 67. – № 2. – С. 12-16.
50. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский центр судебно-медицинской экспертизы». Методика проведения медико-криминалистической экспертизы: методические рекомендации / И. Ю. Макаров, В. Б. Страгис, И. А. Гедыгушев [и др.] // Министерство здравоохранения Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <https://minzdrav.gov.ru/ru> (дата обращения 17.05.2024).
51. Наводнения на черноморском побережье Краснодарского края / Н.И. Алексеевский, Д.В. Магрицкий, П.К. Колтерманн [и др.] // Вод. ресурсы. – 2016. – Т. 43. – № 1. – С. 3-17.
52. Назаров, Ю. В. Диагностическое значение диатомовых водорослей при медико-криминалистических альгологических исследованиях / Ю. В. Назаров, А.П. Божченко // Судебная медицина. – 2019. – Т. 15. – № 5. – С. 161-162.
53. Назиров, С. Н. К вопросу судебно-медицинской диагностики типов утопления / С. Н. Назиров, И. И. Бахриев, З. Б. Вафоев // Здравоохранение Таджикистана. – 2020. – № 1. – С. 44-52.
54. Неделько, Н. Ф. О некоторых аспектах пато- и танатогенеза аспирационного типа утопления / Н. Ф. Неделько, Ю. С. Исаев // Проблемы экспертизы в медицине – 2002. – № 2. – С. 17-20.
55. Недугов, Г. В. Диагностическое значение наличия и объема жидкости в клиновидной пазухе при утоплении / Г. В. Недугов, И. Т. Шарафуллин // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 24-28.
56. Недугов, Г. В. Количественное распределение этанола в сердечной и периферической венозной крови при утоплении и иных причинах смерти / Г. В.

Недугов, И. Т. Шарафуллин // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8. – № 2. – С. 24-29.

57. Неровная, Л.С. Современные методы диагностики утопления / Л.С. Неровная, Д.П. Калашников // Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН: актуальные вопросы судебной медицины и медицинской криминалистики: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 60-летию кафедры судебной медицины медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы. Москва, 20 декабря 2024 / под ред. Д. В. Сундукова, Е. Х. Баринаова. – Москва: РУДН, 2025. – С. 235-238.

58. Никишкин, А. В. Судебно-медицинская экспертиза трупов, обнаруженных в воде / А. В. Никишкин, В. И. Селезнев, И. В. Степанов // Правовое поле современной экономики. – 2018. – № 12. – С. 170-173.

59. Новые диагностические признаки утопления по результатам виртуальной аутопсии / Ю. В. Чумакова, М. А. Кислов, О. М. Попова, С. Э. Дуброва // Судебная медицина. – 2020. – Т. 6. – № 3. – С. 53-57.

60. Обтурация, аспирация и ингаляция при механической асфиксии / В. А. Путинцев, Д. В. Богомоллов, Д. В. Сундуков, П. Шаман // Судебно-медицинская экспертиза. – 2011. – Т. 54. – № 1. – С. 23-24.

61. Определение давности образования травматических кровоизлияний в судебно-медицинской практике: обзор литературы / А. В. Плигин, М. А. Кислов, А. В. Максимов, В. А. Клевно // Судебная медицина. – 2022. – Т. 8. – № 1. – С. 51-58.

62. Осьминкин, В. А. Вопросы диагностики утопления при судебно-медицинских исследованиях / В. А. Осьминкин – Текст : непосредственный // Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика : Материалы научно-практической конференции, Красноярск, 07–09 сентября 2022 года. – Томск: Общество с ограниченной ответственностью "СТТ", 2022. – С. 168-176.

63. Осьминкин, В. А. К вопросу микроскопической диагностики смерти от утопления / В. А. Осьминкин // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. – Т. 56. – № 1. – С. 39-41.
64. Осьминкин, В. А. Морфологические изменения сосудов легких при смерти от переохлаждения / В. А. Осьминкин // Судебно-медицинская экспертиза. – 1990. – С. 28-30.
65. Патологоанатомические механизмы утопления и планктоноскопический метод диагностики типов утопления / Н. В. Хлуднева, Ю. С. Исаев, Н. С. Горбунов, В. И. Чикун // Медицинская экспертиза и право. – 2012. – № 3. – С. 18-20.
66. Патоморфологические проявления различных форм алкогольной болезни / Д. В. Богомолов, Ю. И. Пиголкин, И. А. Пешкова [и др.] // Архив патологии. – 2003. – № 4. – С. 28-32.
67. Перепелица, С. А. Оказание первой помощи при утоплении: Учебное пособие / С. А. Перепелица, Н. С. Никитин. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2024. – 39 с. – ISBN 978-5-9971-0824-3 – Текст : непосредственный.
68. Пермяков, А. В. Роль алкоголя в пато- и танатогенезе утопления / А.В. Пермяков, В. И. Витер, М. С. Ковалева // Проблемы экспертизы в медицине. – 2002. – Т. 2. – № 5-1. – С. 38-39.
69. Пиголкин, Ю. И. Судебная медицина: Учебник для студентов мед. вузов / Ю. И. Пиголкин, В. Л. Попов. – Москва: Медицина, 2003. – 493 с. – ISBN 5-225-04317-8. – Текст: непосредственный.
70. Плаксин, В. О. Организация работы судебно-медицинской службы в случаях массовой гибели людей / В. О. Плаксин, В. А. Шапиро. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы медицины катастроф. – Казань, 1989. – С. 26-27.
71. Пономарев, Д. Ю. О возможности выявления факта перемещения трупа из прибрежной морской полосы с последующим его погребением / Д. Ю. Пономарев, А. В. Никитаев, А. М. Курч // Судебно-медицинская экспертиза. – 2015. – Т. 58. – № 1. – С. 13-17.
72. Попова, О. А. Анализ сопоставления данных микробиологического и судебногистологического методов исследования внутренних органов при смерти

от утопления на территории Оренбургской области в период 2016-2018 гг / О. А. Попова // Судебная медицина. – 2019. – Т. 5. – № 1. – С. 66-67.

73. Потемкин, А. М. Судебно-медицинская оценка случаев утопления в ванне / А. М. Потемкин, Е. В. Солохин, Д. В. Горностаев // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. – Т. 56. – № 1. – С. 31-34.

74. Применение подводного дрона в ходе исследования тел утопленников: научный обзор / Ж.Ж. Жантуреев, Е.Н. Бегалиев, А.А. Аубакирова, С.С. Бертлеуов // Судебная медицина. – 2024. – Т. 10. – № 1. – С. 68-78.

75. Прошина, С. Н. Поиск альтернативных методов установления судебно-медицинского диагноза "утопление" / С. Н. Прошина, Е. Х. Баринов – Текст: непосредственный // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы : Сборник статей. – Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет, 2024. – С. 64-66.

76. Российская Федерация. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации "Об утверждении Порядка проведения судебно-медицинской экспертизы" от 25.09.2023 № 491н // Министерство здравоохранения Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <https://minzdrav.gov.ru/ru> (дата обращения 17.05.2024).

77. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника. Руководство / Д. С. Саркисов, Ю. Л. Перов. – Москва : Медицина, 1996. – 542 с. – ISBN 5-225-02820-9. – Текст : непосредственный.

78. Свадковский, Б.С. Диатомовый анализ при судебно-медицинской экспертизе утопления / Б.С. Свадковский, В.А. Балякин. – Москва: Б. и., 1964. – 68 с.

79. Селевой риск на Черноморском побережье Кавказа / А. Л. Шныпарков, П. К. Колтерманн, Ю. Г. Селиверстов [и др.] // Вестник Московского университета. – 2013. – № 3. – С. 42-48. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/selevoiy-risk-na-chernomorskom-poberezhie-kavkaza> (дата обращения: 17.12.2025).

80. Селянина, К.П. Анализ статистических данных смертности от утоплений в период с 2018 по 2020 гг. в городе Москве / К.П. Селянина, С.А. Степанов, Е.К.

- Вершинина. – Текст: непосредственный // Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика. – 2022. – Т. 8. – В. 29. – С. 207-215.
81. Сидоренко, Е.С. Экспертная оценка колото-резаных ран кожи, подвергшихся воздействию воды / Е.С. Сидоренко, Е.М. Кильдюшов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2010. – № 2. – С. 7-9.
82. Современный взгляд на методы определения давности повреждений в практике судебно-медицинского эксперта. / А. А. Халиков, К. О. Кузнецов, Г. А. Канзафарова [и др.] // Судебно-медицинская экспертиза. – 2022. – Т. 65. – № 1. – С. 57-61.
83. Соловьев, А. Г. Методологические подходы к учету алкогольно-атрибутивной смертности в России и за рубежом / А. Г. Соловьев, А. М. Вязьмин, Э. А. Мордовский // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2012. – Т. 10. – № 4. – С. 45–51. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-podhody-k-uchetu-alkogol-atributivnoy-smertnosti-v-rossii-i-za-rubezhom> (дата обращения: 25.12.2025).
84. Сравнительная гистоморфометрическая оценка легких при утоплении в морской и пресной воде / Д. П. Калашников, Д. С. Корытный, М. П. Полетаева [и др.] // Вестник судебной медицины. – 2025. – Т. 14. – № 3. – С. 4-10.
85. Степанов, Э. С. К вопросу о спорных аспектах диагностики утопления в современной судебной медицине / Э. С. Степанов // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 4-6. – С. 97-101.
86. Судебная медицина: национальное руководство / И. Л. Белешников, А. Н. Белых, А. А. Болдарян [и др.]; под редакцией Ю. И. Пиголкина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 567 с.
87. Судебная медицина: национальное руководство / под ред. Ю.И. Пиголкина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 784 с.
88. Судебно-медицинская диагностика давности повреждений мягких тканей и внутренних органов гистологическими методами: Методические рекомендации / Д.В. Богомолов, И.Н. Богомолова, В.А. Фетисов, Е.А. Киреева. – Москва: РЦСМЭ, 2010. – 24 с.

89. Судебно-медицинская характеристика случаев утопления в Российской Федерации с 2013 по 2022 год / Г. В. Золотенкова, П. В. Минаева, Д. А. Шептулин, Д. П. Калашников // Судебно-медицинская экспертиза. – 2024. – № 67(4). – С. 11-15.
90. Судебно-медицинская характеристика утопления / Ш. Э. Исламов, Б. Э. Шербек, У. Ф. Норкулов, Ф. Ф. Рашидов // Вопросы науки и образования. – 2021. – № 13(138). – С. 25-33.
91. Судебно-медицинские аспекты патологии внутренних органов при алкологической интоксикации / Ю. И. Пиголкин, Ю. Е. Морозов, Д. В. Богомоллов [и др.] // Судебно-медицинская экспертиза. – 2000. – Т. 3 – С. 29-32.
92. Судебно-медицинское значение аквапоринов / А. А. Халиков, К. О. Кузнецов, Р. Х. Сагидуллин [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 6-2. – С. 13.
93. Сундуков, В. А. Судебно-медицинская экспертиза утопления : учебно-методическое пособие / В. А. Сундуков. – Астрахань : Б. и., 1986. – 65 с.
94. Сырова, Д.А. Современные модификации диатомового теста / Д.А. Сырова, Д.П. Калашников // Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН: актуальные вопросы судебной медицины и медицинской криминалистики: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 60-летию кафедры судебной медицины медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы. Москва, 20 декабря 2024 / под ред. Д. В. Сундукова, Е. Х. Барина. – Москва: РУДН, 2025. – С. 313-315.
95. Тимченко, Г. П. О механизмах смерти при утоплении в пресной воде и некоторых путях ее диагностики: специальность 14.00.24 «Судебная медицина»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Тимченко Галина Петровна; Ленинградский санитарно-гигиенический медицинский институт. – Ленинград, 1975. – 22 с.

96. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – Санкт-Петербург: Научно-технологические технологии, 2022. – 124 с.
97. Утопление в воде: проблемы диагностики; анализ экспертиз по г. Барнаулу (2012-2017 гг) / В. В. Раевская, С. С. Салчак, А. И. Зайцева [и др.] // Бюллетень медицинской науки. – 2019. – Т. 4. – № 16. – С. 40-42.
98. Федулова, М. В. Достоверность иммуногистохимической оценки прижизненности и давности повреждений: анализ и перспективы исследований / М.В. Федулова, Д.Д. Куприянов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2020. – № 63(2). – С. 52-57.
99. Фирсов, А.С. Диагностика утопления: эволюция подходов и современные методы / А.С. Фирсов, Е.Ю. Калинина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 144.
100. Фролова, О.О. Использование различных методов исследования в судебно-медицинской практике для определения прижизненности и давности образования повреждений: научный обзор / О.О. Фролова, Ф.Г. Забозлаев, В.А. Клевко // Судебная медицина. – 2023. – Т. 9. – № 2. – С. 147-163.
101. Халиков, А. А. Значение биофизических исследований в проблеме диагностики давности механической травмы / А. А. Халиков, В. И. Витер // Медицинская экспертиза и право. – 2011. – № 6. – С. 38-41.
102. Цыкалов, В.В. Проблемность исследования диатомового планктона в случаях утопления / В. В. Цыкалов, В. К. Цыкалов. – Текст : непосредственный // Современные научные и практические разработки судебных медиков Мордовии. – Саранск, 1999. – В. 2. – С. 32-35.
103. Чертовских, А. А. Сравнительная характеристика морфологических изменений в гипофизе в случаях механической странгуляционной асфиксии и утопления / А. А. Чертовских // Медицинский вестник МВД. – 2024. – Т. 129. – № 2(129). – С. 93-95.
104. Чумакова, Ю. В. Установление судебно-медицинских признаков утопления с помощью метода компьютерной томографии: специальность 14.00.24 «Судебная

медицина»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Чумакова Юлия Вадимовна; Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы. – Москва, 2024. – 190 с.

105. Шептулин, Д.А. Судебно-медицинская диагностика повешения по изменениям в органокомплексе шеи: специальность 14.00.24 «Судебная медицина»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Шептулин Дмитрий Аркадьевич; Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). – Москва, 2025. – 113 с.

106. Шичкин, Д. А. Анализ и использование зависимости между цветовыми компонентами модели RGB для задач выделения объектов на изображении / Д.А. Шичкин, М.П. Малыхина // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 93. – С. 676-695.

107. A comparative digital morphometric study of lung tissue in saltwater and freshwater drowning / R. Barranco, C. Castiglioni, F. Ventura, T. Fracasso // Forensic Sci Int. – 2019. – № 298(6). – P. 157-160.

108. A comprehensive review of Forensic diatomology: contemporary developments and future trajectories / P. Dahiya, M. D. Makwana, P. Chaniyara, A. Bhatia // Egyptian Journal of Forensic Sciences. – 2024. – № 14(2).

109. A new enzymatic method for extracting diatoms from organs of suspected drowning cases using papain: Optimal digestion and first practical application / E. Kakizaki, A. Sonoda, N. Shinkawa, N. Yukawa // Forensic Science International. – 2019. – № 297. – P. 204-216.

110. A new molecular approach to help conclude drowning as a cause of death. Simultaneous detection of eight bacterioplankton species using real-time PCR assays with TaqMan probes / T. Uchiyama, E. Kakizaki, S. Kozawa [et al.] // Forensic Science International. – 2012. – № 222(1-3). – P. 11-26.

111. A quantitative comparison between using sodium hypochlorite as a digestion method for the diatom test and the conventional method using fuming nitric acid / S. Tsuneya, M. Nakajima, Y. Makino [et al.] // Forensic Science International. – 2021. – 329. – P. 111086.

112. Aflanie, I. Postmortem characteristics of drowning death in freshwater: a systematic review / I. Aflanie, G.M. Suharto, P.W. Nurikhwan // *Russian Journal of Forensic Medicine*. – 2024. – Vol. 10. – № 2. – P. 220-228.
113. Agoro, E.S. Emerging concept of vitreous concentrations of proteins and lipids as discriminant of fresh water drowning death / E.S. Agoro, G.C. Chinyere, E.I. Akubugwo // *J Forensic Leg Med*. – 2020. – № 73. – P. 101994.
114. Analysis of postmortem biochemical findings with regard to the lung weight in drowning / H. Maeda, B. L. Zhu, T. Ishikawa [et al.] // *Leg Med (Tokyo)*. – 2009. – Suppl. 1. – P. S269- S272.
115. Atmospheric circulation and mortality by unintentional drowning in Spain: from 1999 to 2018 / Á. D. Real, A. Sanchez-Lorenzo, J. A. Lopez-Bustins [et al.] // *Perspectives in public health*. – 2023. – № 143(1). – P. 34-42.
116. Biochemical Markers and Pathological Features of Postmortem Time Interval Distinguishing Freshwater and Saltwater Drowning Induced Death in Albino Rats / M.M. Elalfy, H. H. Ragheb, M. F. Hamed, F. R. Sleem // *Biomed J Sci & Tech Res*. – 2019. – № 20(1).
117. Bohnert, M. Zur rechtsmedizinischen Bedeutung des Flüssigkeitsgehaltes in den Keilbeinhöhlen [Forensic medicine significance of the fluid content of the sphenoid sinuses] / M. Bohnert, D. Ropohl, S. Pollak // *Archiv für Kriminologie*. – 2002. – Vol. 209. – № 5-6. – P. 158-164.
118. Butler, F. K. Decompression illness / F. K. Butler, S. J. Mitchell, R. E. Moon // *Lancet*. – 2011. – № 377. – P. 153-164.
119. Buzzacott, P. L. The epidemiology of injury in scuba diving / P. L. Buzzacott // *Med Sport Sci*. – 2012. – № 58. – P. 57-79.
120. Caeiro, D. Acid Digestion Method for Extraction of Diatoms in Drowning Cases: A Review / D. Caeiro // *Kristu Jayanti Journal of Core and Applied Biology*. – 2021. – № 1(1). – P. 33-36.
121. Cala, A.D. Elevated postmortem vitreous sodium and chloride levels distinguish saltwater drowning (SWD) deaths from immersion deaths not related to drowning but

- recovered from saltwater (DNRD) / A.D. Cala, R. Vilain, R. Tse // *Am J Forensic Med Pathol.* – 2013. – № 34(2). – P. 133-138.
122. Cardiac disease and probable intent after drowning / A. Claesson, H. Druid, J. Lindqvist, J. Herlitz // *Am J Emerg Med.* – 2013. – № 31. – P. 1073-1077.
123. Caruso, J. L. Post mortem, how to. In: Denoble PJ (ed) *Medical examination of diving fatalities symposium proceedings* / J. L. Caruso // *Divers Alert Network, Durham.* – 2015. – P. 34-41.
124. Castiglioni, C. Acute pulmonary emphysema in death by hanging: a morphometric digital study / C. Castiglioni, P. Baumann, T. Fracasso // *Int J Legal Med.* – 2016. – № 130(5). – P. 1281-1285.
125. Chakraborty, S. Evaluation of the Effectiveness of an Alternate Diatom Extraction Procedure in Diatomological Study / S. Chakraborty // *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology.* – 2024. – № 18(1). – P. 135-140.
126. Common causes of open-circuit recreational diving fatalities / P. J. Denoble, J. L. Caruso, L. Dear Gde [et al.] // *Undersea Hyperb Med.* – 2008. – № 35(6). – P. 393-406.
127. Comparison between Temperature Gradient Gel Electrophoresis of Bacterial 16S rDNA and Diatom Test for Diagnosis of Drowning / N. Idota, H. Tsuboi, M. Takaso [et al.] // *Journal of Forensic Sciences.* – 2018. – № 63(3). – P. 752-757.
128. Complex Suicide by Self-stabbing and Drowning: A Case Report and a Review of Literature / P. A. Peyron, T. Casper, O. Mathieu [et al.] // *J Forensic Sci.* – 2018. – № 63(2). – P. 598-601.
129. Datta, A. Respiratory responses to cold water immersion: neural pathways, interactions, and clinical consequences awake and asleep / A. Datta, M. Tipton // *J Appl Physiol (1985).* – 2006. – № 100(6). – P. 2057-2064.
130. Detection of diverse aquatic microbes in blood and organs of drowning victims: First metagenomic approach using high-throughput 454-pyrosequencing / E. Kakizaki, Y. Ogura, S. Kozawa [et al.] // *Forensic Science International.* – 2012. – № 220(1-3). – P. 135-146.

131. Development of New Wet Digestion Method for Extraction of Diatom from Visceral Material / M. Mishra, A. Gupta, V. Vinayak [et al.] // International Research Journal of Life Sciences. – 2013. – № 1(1).
132. Diagnosing fatal drownings: A review of the postmortem findings / A. Tyr, N. Heldring, C. Winskog, B. Zilg // Forensic Science International. – 2024. – Vol. 364. – P. 112251.
133. Diagnosis of arterial gas embolism in SCUBA diving: modification suggestion of autopsy techniques and experience in eight cases / J. M. Casadesús, F. Aguirre, A. Carrera [et al.] // Forensic Sci Med Pathology. – 2018. – № 14(1). – P. 18- 25.
134. Diagnosis of drowning, an everlasting challenge in forensic medicine: review of the literature and proposal of a diagnostic algorithm / G. L. Marella, A. Feola, L. T. Marsella [et al.] // Acta Medica Mediterranea. – 2019. – Vol. 35. – № 2. – P. 900-919.
135. Diagnosis of drowning by summation of sodium, potassium and chloride ion levels in pleural effusion: differentiating between freshwater and seawater drowning and application to bathtub deaths / D. Yajima, H. Saito, K. Sato [et al.] // Forensic Sci Int. – 2013. – № 233(1-3). – P. 167-173.
136. Diagnosis of drowning by summation of sodium, potassium, and chloride ion levels in sphenoidal sinus fluid: Differentiating between freshwater and seawater drowning and its application to brackish water and bathtub deaths / D. Yajima, G. Inokuchi, Y. Makino [et al.] // Forensic Sci Int. – 2018. – № 284. – P. 219-225.
137. Diagnosis of drowning using postmortem computed tomography combined with endoscopic autopsy: A case report / Z. Wang, K. Ma, D. Zou [et al.] // Medicine (Baltimore). – 2020. – № 99(11). – P. e19182.
138. Diatom extraction: A new technique with heated H₂O₂. A technical note / F. Marezza, C. Marchetti, G. Lanzi [et al.] // Legal Medicine. – 2021. – № 50. – P. 101861.
139. Differential diagnosis between freshwater drowning and saltwater drowning based on intrapulmonary aquaporin-5 expression / T. Hayashi, Y. Ishida, S. Mizunuma [et al.] // Int J Leg Med. – 2009. – № 123. – P. 7-13.

140. Diving-related fatalities: multidisciplinary, experiencebased investigation / J. M. Casadesús, F. Aguirre, A. Carrera [et al.] // *Forensic Sci Med Pathology*. – 2019. – № 15. – P. 224-232.
141. Drowning and Nonfatal Drowning in Children and Adolescents: A Subsequent Retrospective Data Analysis / S. Berger, M. Siekmeyer, S. Petzold-Quinque [et al.] // *Children (Basel)*. – 2024. – № 11(4). – P. 439.
142. Edmonds, C. Recent modifications to the investigation of diving related deaths / C. Edmonds, J. Caruso // *Forensic Sci Med Pathol*. – 2014. – № 10. – P. 83-90.
143. Electrolyte analysis of pleural effusion for discrimination between seawater and freshwater drowning in decomposed bodies / S. Torimitsu, D. Yajima, G. Inokuchi [et al.] // *J Forensic Leg Med*. – 2022. – № 90. – P. 102389.
144. Elevated Cerebrospinal Fluid Sodium and Chloride Levels in a Saltwater Drowning Death / J. Garland, W. Philcox, K. Kesha [et al.] // *Am J Forensic Med Pathol*. – 2019. – № 40(3). – P. 258-261.
145. Embolism diagnosis in scuba diving: new autopsy guide porpouse. In: Pinart E (ed) *I Abstract book of molecular biology, biomedicine and health* / J. M. Casadesús, A. Carrera, J. San [et al.]. – University of Girona: Girona, 2016. – P. 44-45.
146. Emerging issues in the approach to submerged bodies: Water-related deaths in Friuli, northeastern Italy (1993-2020). Analysis of post-mortem reports and some unusual cases / F. Simonit, A. Colatutto, F. Giudici [et al.] // *Medicine, Science and the Law*. – 2023. – Vol. 63. – № 3. – P. 187-194.
147. Epidemiology and autopsy findings of 500 drowning deaths / E. Girela-López, C. M. Beltran-Aroca, A. Dye, J. R. Gill // *Forensic Sci Int*. – 2022. – № 330. – P. 111137.
148. Epigallocatechin-3-gallate ameliorates seawater aspiration-induced acute lung injury via regulating inflammatory cytokines and inhibiting JAK/STAT1 pathway in rats / W. Liu, M. Dong, L. Bo [et al.] // *Mediat Inflamm*. – 2014. – № 2014. – P. 1-12.
149. Erkan, Ç. Comparison of Diatoms Which were Obtained from The External Surface of The Body and Internal Organs in the Corpses Pulled Out of Water Using Colloidal Silica Gradient Centrifuge Method / Ç Erkan, G. Çetin // *The Bulletin of Legal Medicine*. – 2019. – № 24(2). – P. 83-92.

150. Evaluation of eye and serum findings in different waters in rabbits by drowning and submersion modeling / A. Yilmaz, E. Hösükler, A. Kaymaz [et al.] // *Turk J Med Sci.* – 2023. – № 54(1). – P. 42-51.
151. Fatal steamer accident; blunt force injuries and drowning in post-mortem MSCT and MRI / E. Aghayev, M. Thali, M. Sonnenschein [et al.] // *Forensic Sci Int.* – 2005. – Vol. 1. – № 152. – P. 65-71.
152. Fluorescent probes for Nucleic Acid visualization in fixed and live cells / A. Boutorine, D. Novopashina, O. Krasheninina [et al.] // *Molecules.* – 2013. – № 18(12). – P. 15357-15397.
153. Fucci, N. A New Procedure for Diatom Extraction in the Diagnosis of Drowning / N. Fucci // *Journal of Clinical and Experimental Pharmacology.* – 2012. – № 2(1). – P. 1000110.
154. Haefeli-Bleuer, B. Morphometry of the human pulmonary acinus / B. Haefeli-Bleuer, E.R. Weibel // *The Anatomical record.* – 1988. – Vol. 220 – № 4 – P. 401-414.
155. Haematic silicon in drowning / G. Pierucci, F. Merlano, Y. Chen [et al.] // *J Forensic Leg Med.* – 2016. – № 39. – P. 22-26.
156. Histological Changes in Skeletal Muscle During Death by Drowning: An Experimental Study / E. Girela-López, I. Ruz-Caracuel, C. Beltrán [et al.] // *Am J Forensic Med Pathol.* – 2016. – № 37(2). – P. 118-126.
157. Incidence of cardiac arrhythmias and left ventricular hypertrophy in recreational scuba divers / P. Buzzacott, G. Anderson, F. Tillmans [et al.] // *Diving Hyperb Med.* – 2021. – № 51. – P. 190-198.
158. Incze, G. Fremdkörper im blutkreislauf ertrunkener / G. Incze // *Zentralblatt für Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie.* – 1942. – P. 79-176.
159. Influence of the toxicological status on the diagnosis of fatal drowning / C. Poulain, O. Mathieu, V. Gouetta [et al.] // *Int J Legal Med.* – 2023. – № 137(5). – P. 1471-1479.
160. Interpretation of postmortem vitreous concentrations of sodium and chloride. / B. Zilg, K. Alkass, S. Berg, H. Druid // *Forensic Sci Int.* – 2016. – № 263. – P. 107-113.

161. Investigations of diving fatalities. Diving and subaquatic medicine, 5th edn / C. Edmonds, M. Bennett, J. Lippmann, S. Mitchell. – CRC Press, Boca Raton, 2016. – P. 583-600.
162. Kelly, S. Beyond drowning: Characteristics, trends, the impact of exposure on unintentional non-drowning coastal fatalities between 2012 and 22 / S. Kelly, S. Daw, J. C. Lawes // Aust N Z J Public Health. – 2024. – № 48(3). – P. 100113.
163. Kim, M. J. Applicable Forensic Biomarker for Drowning Diagnosis: Extracellular Signal-Regulated Kinase 2 (ERK2) / M. J. Kim, Y. B. Eom // Int J Legal Med. – 2023. – № 137. – P. 1245-1252.
164. Lorin de la Grandmaison, G. Place of pathology in the forensic diagnosis of drowning / G. Lorin de la Grandmaison, F. Paraire // Ann Pathol. – 2003. – Vol. 5. – № 23. – P. 400-407.
165. Lüderwald, S. Fatal diving accidents: two case reports and an overview of the role of forensic examinations / S. Lüderwald, B. Zinka // Forensic Sci Int. – 2008. – № 180. – P. 2-3.
166. Lunetta, P. What is the incidence and significance of “dry-lungs” in bodies found in water? / P. Lunetta, J. Modell, A. Sajantila // Am. J. Forensic Med. Pathol. – 2004. – Vol. 25. – № 4. – P. 291-301.
167. Mawande, K. S. Collection and Extraction of Diatoms in Aurangabal Region in Forensic Diatomology / K.S. Mawande // Journal of Emerging Technologies and Innovative Research. – 2020. – № 7(2). – P. 26-30.
168. Mokra, D. Biomarkers in acute lung injury / D. Mokra, P. Kosutova // Respir Physiol Neurobiol. – 2015. – № 209. – P. 52-58.
169. Molecular pathology of pulmonary surfactants and cytokines in drowning compared with other asphyxiation and fatal hypothermia / T. Miyazato, T. Ishikawa, T. Michiue, H. Maeda // Int J Legal Med. – 2012. – № 126(4). – P. 581-587.
170. Outcome after resuscitation beyond 30 minutes in drowned children with cardiac arrest and hypothermia: Dutch nationwide retrospective cohort study / J. K. Kieboom, H. J. Verkade, J. G. Burgerhof [et al.] // BMJ. – 2015. – № 350. – P. H418.

171. Out-of-hospital cardiac arrest due to drowning: An Utstein Style report of 10 years of experience from St. Mary's Hospital. / C. S. Youn, S. P. Choi, H. W. Yim, K. N. Park // *Resuscitation*. – 2009. – № 80(7). – P. 778-783.
172. Pal, S. Role of Diatoms in Forensics: A Molecular Approach / S. Pal, N. Bhardwaj, A. Ahluwalia // *Insights into the World of Diatoms: From Essentials to Applications*. – 2023. – № 1. – P. 143-163.
173. Paulis, M. G. Electrolytes and Biochemical Changes in Cerebrospinal Fluid in Drowning: Experimental Rabbit Model / M. G. Paulis, E. I. Hasan // *Am J Forensic Med Pathol*. – 2018. – № 39(3). – P. 236-241.
174. PCR – based identification of drowning: four case report / E. Racz, F. Konczol, D. Toth [et al.] // *International Journal of Legal Medicine*. – 2016. – № 130. – P. 1303-1307.
175. Peculiar circular and c-shaped injuries on a body from the sea / Y. Makino, K. Tachihara, S. Ageda [et al.] // *Am. J. Forensic Med. Pathol.* – 2004. – Vol. 25. – № 2. – P. 169-171.
176. Peden, A. E. Drowning in the Eastern Mediterranean region: a systematic literature review of the epidemiology, risk factors and strategies for prevention / A. E. Peden, A. Işın // *BMC Public Health*. – 2022. – № 22(1). – P. 1477.
177. Piette, M. Drowning: Still a difficult autopsy diagnosis / M. Piette, E. De Letter // *Forensic Sci Int*. – 2005. – Vol. 163. – № 1-2. – P. 1-9.
178. Plenzig, S. Can bathtub deaths related to pre-existing internal disorders be avoided? / S. Plenzig, H. Held, M. A. Verhoff // *Rechtsmed*. – 2017. – № 27. – P. 191-195.
179. Post-mortem computer tomography in ten cases of death while diving: a retrospective evaluation / C. Giaconi, A. C. Manetti, S. Turco [et al.] // *Radiol Med*. – 2022. – № 127(3). – P. 318-329.
180. Potaka, E. Extraction of Diatoms / E. Potaka // *Evaluation of the Range of Fabrics: A New Tool for Forensic Reconstruction*. – 2017. – P. 39-43.
181. Potential forensic application of receptor for advanced glycation end products (RAGE) and aquaporin 5 (AQP5) as novel biomarkers for diagnosis of drowning / S. Y. Lee, E. J. Ha, H. W. Cho [et al.] // *J Forensic Leg Med*. – 2019. – № 62. – P. 56-62.

182. Prospects of Application of Microbial Biofilm to Estimate PMI of Corpses in Water / H. Han, Z. Y. Liu, J. J. Guo [et al.] // *Fa Yi Xue Za Zhi*. – 2019. – № 35(5). – P. 596-601.
183. Pulmonary barotrauma in SCUBA diving-related fatalities: a histological and histomorphometric analysis // J. M. Casadesús, J. Nieto-Moragas, M. T. Serrando [et al.] // *Forensic Sci Med Pathology*. – 2023. – № 19(4). – P. 541-550.
184. Raess, L. Drowning in Children: Retrospective Analysis of Incident Characteristics, Predicting Parameters, and Long-Term Outcome / L. Raess, A. Darms, A. Meyer-Heim // *Children (Basel)*. – 2020. – № 7(7). – P. 70.
185. Rana, A. Diatoms an Conclusive Report for Drowning: A Review / A. Rana // *International Journal of Forensic Sciences*. – 2023. – № 8(1). – P. 000290.
186. Research advances in forensic diatom testing / Y. Zhou, Y. Cao, J. Huang [et al.] // *Forensic Sciences Research*. – 2020. – № 5(2). – P. 98-105.
187. Saukko, P. Dysbaric fatalities and barotrauma. In: Knight's forensic pathology, 4th edn / P. Saukko, B. Knight // CRC Press, Boca Raton, FL. – 2015. – P. 509-513.
188. Schneppe, S. Macromorphological findings in cases of death in water: a critical view on "drowning signs" / S. Schneppe, M. Dokter, B. Bockholdt // *Int J Legal Med*. – 2021. – № 135(1). – P. 281-291.
189. Scuba diving death: always due to drowning? Two forensic cases and a review of the literature / I. Aquila, F. Pepe, M. Manno [et al.] // *Med Leg J*. – 2018. – № 86(1). – P. 49-51.
190. Serieyssol, K. Diatom fossils in mires: a protocol for extraction and analysis in palaeoenvironmental studies / K. Serieyssol, S. Chatelard, H. Cubizolle // *Mires and Peat*. – 2011. – № 7(12). – P. 1-11.
191. Serum biochemical markers in drowning: diagnostic efficacy of Strontium and other trace elements / M. D. Pérez-Cárceles, S. del Pozo, A. Sibón [et al.] // *Forensic Sci Int*. – 2012. – Vol. 214. – № 1-3. – P. 159-166.
192. Shattock, M. J. 'Autonomic conflict': a different way to die during cold water immersion? / M. J. Shattock, M. J. Tipton // *J Physiol*. – 2012. – № 590(14). – P. 3219-3230.

193. Simple detection of bacterioplankton using a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay: First practical approach to 72 cases of suspected drowning / E. Kakizaki, A. Sonoda, M. Sakai, N. Yukawa // *Forensic Science International*. – 2018. – № 289. – P. 289-303.
194. Stephenson, L. The persistent problem of drowning - A difficult diagnosis with inconclusive tests / L. Stephenson, C. Van den Heuvel, R. W. Byard // *J Forensic Leg Med*. – 2019. – № 66. – P. 79-85.
195. Strangulation by recovery – a rare manifestation of a recovery injury / M. Windgassen, L. Rößler, M. Tsokos, L. Oesterhelweg // *Russian Journal of Forensic Medicine*. – 2019. – Vol. 5. – № 4. – P. 32-33.
196. Study of the diagnostic value of iron in fresh water drowning / G. Grandmaison, M. Leterreux, K. Lasseguette [et al.] // *Forensic Sci Int*. – 2006. – Vol. 2-3. – № 157. – P. 117-120.
197. Sudden cardiac death during scuba diving: a case report of a patient with unknown hypertrophic cardiomyopathy / M. Di Paolo, E. Mezzetti, M. Leoni [et al.] // *Eur Heart J Case Rep*. – 2024. – № 8(5). – P. 217.
198. Takeichi, T. Detection of diatom in formalin-fixed tissue by proteinase K digestion / T. Takeichi, O. Kitamura // *Forensic Science International*. – 2009. – № 190(1-3). – P. 19-23.
199. The Diagnostic Value of the Changes in the Renal Glomerulus in the Postmortem Diagnosis of Freshwater Drownings / T. Demirci, M. T. Sener, A. Sahpaz [et al.] // *Am J Forensic Med Pathol*. – 2020. – № 41(2). – P. 104-109.
200. The epidemiology of drowning in low- and middle-income countries: a systematic review / M. D. Tyler, D. B. Richards, C. Reske-Nielsen [et al.] // *BMC Public Health* 17. – 2017. – P. 413.
201. The Sports and Fitness Industry Association: official website. (SFIA), Report 2015 : Electronic resource. – URL: <https://sfia.org/resources/all-sfia-individual-single-sport-research-reports-are-now-available> (дата обращения: 17.05.2024).
202. The Value of an Empirical Approach for the Assessment of Diatoms as Environmental Trace Evidence in Forensic Limnology / K. Scott, R. Morgan, V. Jones

- [et al.] // *Archaeological and Environmental Forensic Science*. – 2017. – № 1(1). – P. 49-78.
203. Tipton, M. Extreme environmental physiology in the dock / M. Tipton // *Med Leg J*. – 2024. – № 92(2). – P. 61-71.
204. Trace elements in forensic human lung: A new approach to the diagnosis of seawater drowning. A preliminary study / I. Legaz, E. Barrera-Pérez, G. Prieto-Bonete [et al.] // *Forensic Sci Int*. – 2021. – № 323. – P. 110815.
205. Unintentional drowning: Role of medicinal drugs and alcohol / T. Pajunen, E. Vuori, F. F. Vincenzi [et al.] // *BMC Public Health*. – 2017. – № 17. – P. 388.
206. Videoautopsy-A Minimally Invasive Autopsy Method Using Endoscopic Techniques in Forensic Medicine: Clinical Features / P. Świdorski, S. Rzepczyk, B. Bożek [et al.] // *Diagnostics (Basel)*. – 2024. – № 14(9). – P. 884.
207. Water-related fatalities in Salzburg and Upper Austria between 2015 and 2022 – a retrospective evaluation with a focus on the informative value of drowning signs / D. Hagen, F. C. Monticelli, W. Stoiber [et al.] // *International Journal of Legal Medicine*. – 2026. – Vol. 140. – № 3. – P. 825-836.
208. Weibel, E.R. Lung morphometry: the link between structure and function / E.R. Weibel // *Cell and tissue research*. – 2017. – Vol. 367. – № 3. – P. 413-426.
209. Widyanta, C. The Comparison of Different Diatom Digestive Method using HCl-H₂O₂ and HCl-KMnO₄ in Telaga Penglion / C. Widyanta, T. Soeprbowati, R. Hariyati // *Indonesian Journal of Limnology*. – 2020. – № 1(1). – P. 19-26.
210. World Health Organization: official website. Global report on drowning: preventing a leading killer (WHO, 2014) : Electronic resource. – URL: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/143893/9789241564786_eng.pdf (дата обращения: 17.05.2024).
211. World life expectancy: официальный сайт. Россия: Утопление. – URL: <https://www.worldlifeexpectancy.com/ru/russia-drownings> (дата обращения: 17.05.2024).

212. Zátopková, L. Hemolytic staining of the endocardium of the left heart chambers: a new sign for autopsy diagnosis of freshwater drowning / L. Zátopková, P. Hejna, M. Janík // Forensic Sci Med Pathol. – 2015. – №11(1). – P. 65-68.