

На правах рукописи

**КУЗОВКОВ
АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВНОСТИ СМЕРТИ ЧЕЛОВЕКА
НЕИНВАЗИВНЫМ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**

14.03.05 – «Судебная медицина»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Ижевск – 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России).

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

БАВИЛОВ Алексей Юрьевич

Официальные оппоненты:

ЗВЯГИН Виктор Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский центр судебно - медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отдел судебно-медицинской идентификации личности, заведующий отделом.

МАЛЬЦЕВ Алексей Евгеньевич – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра судебной медицины, заведующий.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится « ____ » _____ 2017 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.041.04 на базе Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 125006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4. стр. 7. (помещение кафедры истории медицины).

Почтовый адрес: 127473, г. Москва, ул. Делегатская 20/1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России по адресу 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 10а. и на сайте <http://dissov.msmsu.ru>.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2017 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д208.041.04,
кандидат медицинских наук, доцент

Хохлова Татьяна Юрьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы и степень ее разработанности:

Термометрический метод диагностики давности наступления смерти (ДНС) давно вплотную подошёл к тому, что при экспертном исследовании способен обеспечить заинтересованных лиц информацией более точной по сравнению с другими широко известными методами (Новиков П.И. и соавт., 2008). Такое утверждение обусловлено тем, что за более, чем полутора-вековую историю поэтапного успешного развития метода накоплено множество сведений о динамике охлаждения трупа в посмертном периоде, установлена зависимость скорости охлаждения от ряда внешних и внутренних причин (изменения внешней температуры, состояния одежды на трупе, причины смерти, пола, возраста, наличия этанолемии и т.п.), разработаны способы учета начальных условий теплового моделирования и т.д.

Однако, существующие способы регистрации температуры трупа не лишены некоторых недостатков. Одним из наиболее существенных является инвазивный характер термометрии – прокол передней брюшной стенки с введением термодатчика в ткань печени, либо прокол решетчатой кости основания черепа с введением датчика термометра в ткань головного мозга.

По нашему мнению, следует считать перспективным неинвазивный термометрический метод определения ДНС человека путем измерения температуры в наружном слуховом проходе трупа с использованием высокоточного электронного термометра. Это обусловлено тем, что он, прежде всего, соответствует требованиям медицинской этики (уважительное отношение к телу покойного), не нарушает целостности диагностических зон и технически прост, т.к. отпадает необходимость поиска «температурного ядра тела», а также обладает малой погрешностью конечного результата.

Вышеизложенное определило содержание представленной работы и позволило сформулировать цель и задачи исследования.

Цель исследования:

Повышение объективности и точности диагностики давности наступления смерти человека путем создания методики неинвазивного термометрического исследования мертвого тела в раннем посмертном периоде, с ее теоретическим обоснованием и математической проверкой эффективности на материалах практических судебно-медицинских экспертиз.

Задачи исследования:

1. Разработать методику неинвазивной термометрии трупа, применимую в условиях его осмотра на месте первоначального обнаружения, как с использованием традиционных игольчатых термоизмерителей, так и современных пирометрических датчиков.
2. Обосновать целесообразность использования наружного слухового прохода человека в качестве диагностической зоны при определении ДНС на ранних сроках посмертного периода в сравнении с традиционными диагностическими зонами.

3. Установить особенности динамики постмортальной тимпанической температуры трупа с определением термических констант (коэффициент K , T_{au}), ее характеризующих. Изучить влияния на термические константы комплекса факторов, определяющих индивидуальность исследуемого мертвого тела (возраст и пол, категория смерти, наличие алкоголя в крови умершего).

4. Скорректировать математические методики, применяемые в настоящее время для расчета ДНС по тепловому способу.

5. Разработать алгоритм внедрения нового подхода к оценке ДНС человека на месте проведения термометрической процедуры исследования мертвого тела неинвазивным способом.

Научная новизна:

Впервые на практическом экспертном материале была предложена методика проведения неинвазивной термометрии трупа путем введения датчиков высокой точности в наружные слуховые проходы в динамике посмертного периода, для повышения точности диагностики давности наступления смерти.

Математически доказано изменение температуры в наружных слуховых проходах трупа человека по мере увеличения продолжительности посмертного периода и обосновано использование определенных термических постоянных для объективного расчёта этого процесса.

Изучены влияния на величину температуры в наружных слуховых проходах факторов, обуславливающих индивидуальность объекта исследования (пол и возраст умершего, наличие алкоголя в его крови, категория смерти).

Разработана математическая модель, на основании данных неинвазивной термометрии, устанавливающая взаимосвязь между давностью смерти человека и температурой в наружных слуховых проходах на ранних сроках посмертного периода.

Практическая значимость:

Практическая значимость работы заключается в разработке метода определения давности наступления смерти путем неинвазивной термометрии трупа с помещением датчиков термоизмерителя в наружные слуховые проходы мертвого тела, применимого в условиях осмотра на месте его первоначального обнаружения и при работе в стационаре в ходе диагностирования давности смерти.

Методология и методы исследования:

В ходе выполнения диссертационного исследования использовались следующие методы научного познания:

1. Эмпирического исследования:

- Операциональный:
 - исторический;
 - систематическое наблюдение;
 - сравнение;
 - счет;

- измерение.
- Экспериментальный.
- Логико-математический (моделирование).

2. Теоретические методы:

- Познавательные действия (выявление и разрешение противоречий, постановка проблемы, построение гипотезы);
- Методы-операции (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование и конкретизация);
- Восхождения от абстрактного к конкретному.

Первоначально был произведен анализ (метод-операция) научной литературы (исторический метод операционального эмпирического исследования) с целью выяснения степени разработанности проблемы настоящего научного исследования. Были сформированы задачи научной работы и ее цели, построены рабочие гипотезы (познавательные действия теоретических методов), выбраны объекты исследования, определены методы их исследования.

В ходе набора первичного исследовательского материала использованы, как методы эмпирического (экспериментальный метод, систематическое наблюдение, счет, измерение), так и методы теоретического познания (выявление и разрешение противоречий, анализ и синтез, сравнение.)

При обработке набранного первичного материала использовался математический анализ (статистические методы исследования), математическое моделирование (логико-математический метод).

Метод восхождения от абстрактного к конкретному позволил сформировать выводы по работе и создать практические рекомендации по внедрению результатов диссертационной работы в практическую судебно-медицинскую деятельность.

Личное участие автора:

На основе анализа литературных данных автором показана актуальность исследования, сформирована его цель, задачи и план реализации исследования. Разработана методика неинвазивной термометрии в наружном слуховом проходе трупа человека в раннем посмертном периоде. На основе принципов доказательности достоверно определены диагностические количественные критерии, позволяющие применять их с целью установления давности смерти человека. Разработана математическая модель, показывающая динамику снижения температуры среды в наружных слуховых проходах в раннем посмертном периоде. На основе многофакторного анализа создано математическое выражение, применимое для расчетного установления ДНС человека, и определена его эффективность, выражаемая в форме неравенства, с достоверностью более 95% устанавливающего границы, в которых находится истинное время смерти.

Систематизация полученных данных, их статистическая обработка с их изложением проведены автором лично при консультативной помощи сотрудников кафедры медицинской статистики ФГБОУ ВО ИГМА МЗ РФ.

Диссертационное исследование одобрено **Комитетом по биомедицинской этике** Ижевской государственной медицинской академии Министерства здравоохранения № 446 от 28 апреля 2015 г.

Связь работы с научными программами, планами:

Тема диссертации утверждена на заседании Ученого совета факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» от 13.10.2013 г.

Диссертация выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России (номер государственной регистрации АААА-А16-116040410116-7).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 14.03.05 – «Судебная медицина» (медицинские науки).

Положения, выносимые на защиту:

1. Разработана оригинальная термометрическая методика неинвазивного исследования трупа на месте его обнаружения, допускающая использование, как традиционных контактных (игольчатых) термоизмерителей, так и инфракрасных термометров (пирометров), сочетающая простоту технического использования и хорошее внешнее эстетическое восприятие с высокой объективностью и значимостью получаемых результатов.

2. Динамика постмортальной тимпанической температуры обладает характеристиками, сходными с охлаждением трупа, регистрируемым в традиционных диагностических зонах, с тем отличием, что охлаждение начинается с меньших значений T_0 , практически не имеет первоначального плато и протекает с высокой скоростью, что позволяет считать тимпаническую термометрию приоритетной при исследовании трупа в первые часы (до 10 часов) посмертного периода.

3. Температурные константы T_{au} и K , отражающие динамику температурного тренда и продолжительность первоначального температурного плато, для тимпанической термометрии достоверно отличаются от аналогичных констант термометрии печени, прямой кишки, головного мозга, при этом отсутствуют влияния на них факторов, определяющих индивидуальность исследуемого мертвого тела (возраст и пол умершего, категория его смерти, наличие алкоголя в крови на момент ее наступления).

4. Разработана математическая модель, достоверно устанавливающая взаимосвязь между давностью наступления смерти человека и параметрами, характеризующими особенности посмертного охлаждения, регистрируемого неинвазивным термометрическим способом в наружных слуховых проходах трупа, её эффективность доказана в ходе проведения ряда практических судебно-медицинских экспертиз («слепой» опыт).

5. На основе разработанных новых научных положений создан алгоритм судебно-медицинской диагностики давности смерти человека неинвазивным исследованием температуры трупа, с формированием итогового суждения в виде интервала, в границах которого, с вероятностью более 95%, находится искомое время смерти. Созданная компьютерная программа может ускорить внедрение указанного алгоритма за счет облегчения действий по использованию применяемого математического аппарата.

Апробация диссертации:

Диссертация **апробирована** на расширенном заседании кафедры судебной медицины с курсом судебной гистологии ФПК и ПП ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России (протокол № 16 от 18 мая 2017 г.).

Материалы диссертационного исследования доложены и обсуждены на:

- Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы судебной медицины и медицинского права» (г. Суздаль, 2013);
- XIV Межвузовской научно-практической конференции молодых учёных и студентов «Современные аспекты медицины и биологии» (г. Ижевск, 2014);
- II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием студентов, интернов, ординаторов, аспирантов (г. Пермь, 2014);
- Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 80-летию судебно-медицинской службе Кировской области (г. Киров, 2015);
- Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы в теории и практике судебной медицины и патологической анатомии» (г. Киров, 2015, 2017);
- XLIX Научно-практической конференции судебно-медицинских экспертов Республики Татарстан на тему: «Вопросы организации и проведения осмотра трупа на месте происшествия», (г. Казань, 2015).

Публикации:

По теме диссертации опубликовано **15** научных работ, из них **4** в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикаций материалов исследований на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук: «Фундаментальные исследования» г. Москва, 2014 г., «Медицинский вестник Башкортостана» г. Уфа, 2012 г., «Современные проблемы науки и образования», электронный журнал, 2017 г., «Медицинская экспертиза и право», г. Москва, 2017 г. Получен «Патент» на изобретение №2554221 от 27 мая 2015 года: «Способ неинвазивного определения давности смерти человека».

Реализация результатов исследования:

Результаты исследования внедрены в учебный процесс кафедр судебной медицины: 1) кафедры судебной медицины с курсом судебной гистологии ФПК и ПП ФГБОУ ВО ИГМА МЗ РФ (г. Ижевск) 2) кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» МЗ РФ; кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО «Башкирский госу-

дарственный медицинский университет»; в практическую деятельность: 1) БУЗ УР «БСМЭ МЗ УР» (г. Ижевск), 2) КУ ХМАО-Югры «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (г. Ханты-Мансийск), 3) ГКУ «Курганское областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (г. Курган), 4) ГБУЗ «Челябинское областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (г. Челябинск), 5) ГКУЗОТ Пермского края «Пермское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы», о чем имеются соответствующие акты внедрения.

Структура и объем диссертации:

Диссертация изложена на 167 листах компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, главы о материале и методах исследования, 2-х глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы, включающего 259 источника, в том числе 48 зарубежных. Диссертация содержит 33 рисунка и 29 таблиц. Приложение (3) оформлено в виде сводных таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал, методы и этапы исследования:

Все исследования, результаты которых представлены в диссертации, выполнены в период 2011-2016 гг. на базе отдела экспертизы трупов отдела экспертизы потерпевших, обвиняемых и других лиц Бюджетного учреждения здравоохранения Удмуртской Республики «Бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Удмуртской Республики» (БУЗ УР «БСМЭ МЗ УР») г. Ижевска.

Исследования проведены на практическом судебно-медицинском материале. Изучено 99 трупов лиц обоего пола, в возрасте от 21 до 84 лет, умерших от различных причин (насильственного и ненасильственного характера) с учетом таких факторов, как пол, возраст, категория смерти человека, наличие алкоголя в его крови на момент ее наступления.

Основным исследовательским методом являлась термометрия, а непосредственным изучаемым явлением – температура трупа в его наружных слуховых проходах. Обоснованием к выбору указанной диагностической зоны явилось то, что она легко доступна, ее термометрия технически проста, эстетически корректна, полностью соответствует требованиям медицинской этики, не нарушает целостности мертвого тела. Выбор термометрии в качестве метода нашего исследования обусловлен тем, что она, являясь абсолютно объективным методом инструментального исследования, широко применяется в судебно-медицинских исследованиях. Кроме того, для регистрации температуры трупа необходимы термометры с относительно невысокой стоимостью, что облегчает ее внедрение в практику судебно-медицинских экспертиз в условиях оптимизации средств, выделяемых на развитие здравоохранения.

Проведение термометрии в наружных слуховых проходах проводилось с помощью «Прибора судебно-медицинского эксперта» (Куликов В.А., Вавилов А.Ю., 2013). (Рис. 1).



Рис. 1. «Прибор судебно-медицинского эксперта» и положение его термодатчика в наружном слуховом проходе трупа

После измерения температуры воздуха, отмечалось текущее время, и измерялась температура трупа в его наружных слуховых проходах путём погружения датчика на глубине 2,0-2,2 см с максимально возможной точностью (Рис. 1). Отверстие наружного слухового прохода вокруг датчика плотно закрывалось ватным тампоном. Значения времени и всех измеренных температур записывались. По прошествии 30 минут времени, осуществлялось повторное измерение температуры трупа и ее запись.

Изучение полученных результатов осуществлялось в соответствии с правилами, принятыми для медико-биологических исследований с помощью программы *Microsoft Excel*, входящей в состав офисного пакета программ *Microsoft Office* и специализированной программы *PolyAnalyst*, предназначенной для интеллектуального анализа данных (Data Mining)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В литературе, посвященной анализу динамики охлаждения мертвого тела, отмечалось, что скорость охлаждения трупа, определяемая в различных диагностических зонах, существенно различна (Вавилов А.Ю., 2009). В связи с этим, на первом этапе было решено проверить значения коэффициента K , характеризующего продолжительность первоначального температурного плато исследуемой диагностической зоны (Малков А.В., 2012), и величины термической постоянной T_{au} , отражающей скорость охлаждения мертвого тела (Куликов В.А., 1998), в тради-

ционно изучаемых диагностических зонах (прямая кишка, печень, головной мозг) в соотношении с этими же показателями для вновь вводимой в использование зоны – внутришной (тимпанической) термометрии (Рис. 2).

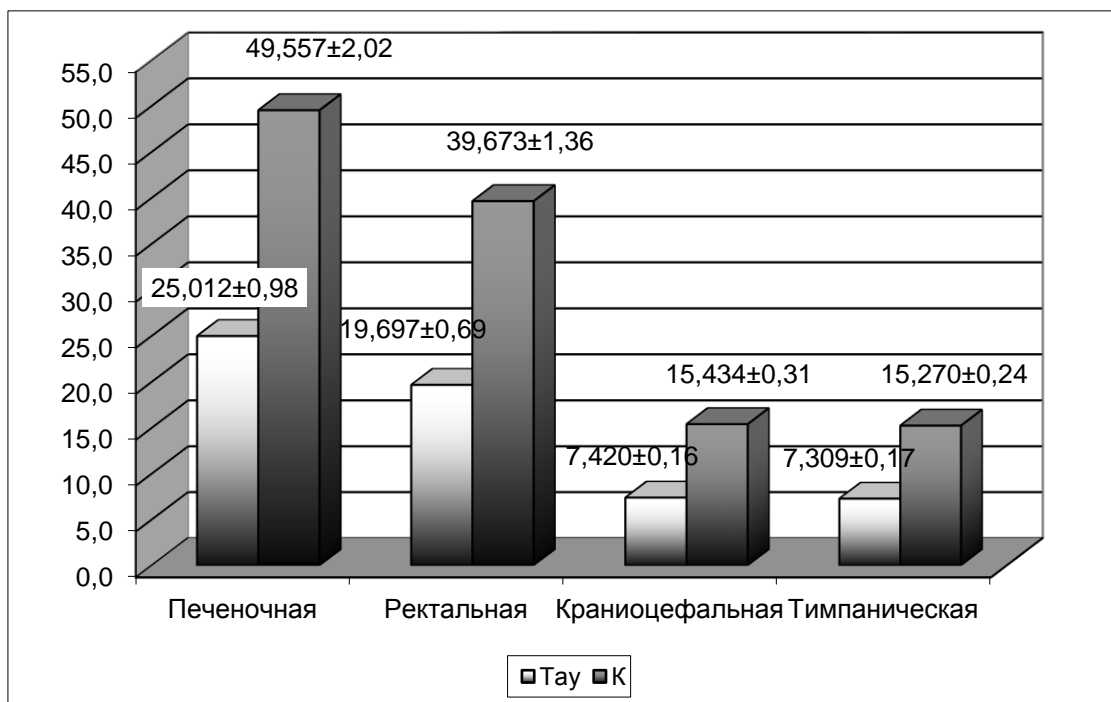


Рис. 2. Термические постоянные процесса охлаждения трупа в различных исследуемых диагностических зонах

Известно (Вавилов А.Ю., 2009; Малков А.В., 2011), что наименьшие показатели приведенных термических констант свидетельствуют о наибольшей скорости охлаждения и наименьшей продолжительности нестационарного теплового режима (первоначального температурного плато). На изученном нами материале видно, что это характерно для динамики охлаждения трупа, регистрируемой в глубине головного мозга и в наружных слуховых проходах. Прямая кишка, как диагностическая зона, занимает промежуточное место, а печень характеризуется самой низкой скоростью охлаждения трупа и наоборот, наивысшей длительностью нестационарного теплового режима.

Для подтверждения установленных особенностей проведены аналитические вычисления, как с привлечением методов параметрической статистики, так и непараметрическими (ранговыми) анализами (Елисеева И. И., Юзбашев М. М., 1996; Айвазян С. А., Мхитарян В. С., 1998; Гланц С., 1999).

Статистический анализ показал, что имеются различия между значениями коэффициентов K краниоцефальной термометрии при сравнении ее с печёночной и ректальной, тимпанической при сравнении с печеночной и ректальной, а также между ректальной и печеночной термометриями. В тоже время различий между константами K краниоцефальной и тимпанической термометриями не обнаружено (Таблица 1).

Таблица 1

Значения коэффициента Ньюмена-Кейлса при сравнении средних значений постоянной K в диагностических зонах

	Краниоцефальная	Тимпаническая	Ректальная
Печеночная	25,638>3,685*	27,838>3,356*	8,020>2,800*
Ректальная	18,087>3,356*	19,568>2,800*	
Тимпаническая	0,122<2,800*		

Примечание: Цветом выделено существование значимых различий сравниваемых пар.

Отмечено, что для термической константы Tau , различий между краниоцефальной и тимпанической термометриями не обнаружено. В тоже время подтвердился факт, что вычисленные коэффициенты Tau при сравнении результатов тимпанической термометрии объективно различаются с таковыми печени и прямой кишки. (Таблица 2).

Таблица 2

Значения коэффициента Ньюмена-Кейлса при сравнении средних значений постоянной Tau в диагностических зонах

	Тимпаническая	Краниоцефальная	Ректальная
Печеночная	29,228>3,685*	29,045>3,356*	8,683>2,800*
Ректальная	20,235>3,356*	20,055>2,800*	
Краниоцефальная	0,182<2,800*		

Примечание: Цветом выделено существование значимых различий сравниваемых пар.

Таким образом, темп охлаждения трупа, фиксируемый в наружных слуховых проходах, значительно отличается от такового, регистрируемого в печени и прямой кишке, и менее отличен от головного мозга, что свидетельствует о равном темпе охлаждения этих зон. Данное наблюдение подтвердило наше предположение о возможности использования внутриушной области в качестве диагностической зоны, при проведении посмертной термометрии.

Это дало основание полагать, что тимпаническая термометрия, после соответствующего изучения и обоснования, может быть использована в качестве диагностической зоны термометрической диагностики давности наступления смерти в раннем посмертном периоде. В тоже время, подтвержден факт об индивидуальной продолжительности нестационарного теплового режима и скорости охлаждения прочих изученных диагностических зон.

На следующем этапе проведено исследования влияние некоторых факторов на продолжительность нестационарного периода охлаждения трупа и скорость его охлаждения. Для этого, значения коэффициента K , совместно со второй термодинамической константой – Tau , распределялись и изучались в группах, сформированных в зависимости от вида изучаемого признака.

Установлено, что различий между скоростью охлаждения и продолжительностью первоначального температурного плато трупов мужчин и женщин не существует. (Таблица 3).

Таблица 3

Вычисленные значения коэффициента Стьюдента при сравнении групп, сформированных по половому признаку, для различных изученных диагностических зон

	Термометрия			
	Краниоцефальная	Печеночная	Ректальная	Тимпаническая
Т_α	0,338	0,083	1,681	0,200
Коэфф. К	0,332	0,406	1,809	0,630

Примечание: При $P \geq 95\%$, числа степени свободы $v=180$, критическое значение $t=1,973$.

При анализе влияния возраста на величину термических постоянных по отношению к традиционным диагностическим зонам (головной мозг, печень, прямая кишка), и нововведённой термометрии, проводимой в наружных слуховых проходах трупа отмечено, что существует корреляционная зависимость между продолжительностью нерегулярного теплового режима трупа и возрастом умершего лица, причем для результатов краниоцефальной и ректальной термометрий эта зависимость имеет отрицательный характер (уменьшение абсолютной величины коэффициента K по мере увеличения возраста) (Таблица 4). В тоже время, для термометрии печени, как и для наружных слуховых проходов трупа, корреляционных зависимостей между возрастом человека и продолжительностью первоначального температурного плато не обнаружено.

Таблица 4

Значение коэффициента корреляции Пирсона для всех исследуемых зон.

	Т _α	Коэфф. К
Краниоцефальная термометрия		
Корреляция Пирсона	-0,137	-0,270*
Значимость	0,181	0,025
Количество анализируемых случаев	97	69
Печеночная термометрия		
Корреляция Пирсона	0,115	0,095
Значимость	0,261	0,355
Количество анализируемых случаев	97	97
Ректальная термометрия		
Корреляция Пирсона	0,183	0,211*
Значимость	0,079	0,042
Количество анализируемых случаев	93	93
Тимпаническая термометрия		
Корреляция Пирсона	-0,023	-0,151
Значимость	0,827	0,144
Количество анализируемых случаев	97	95

Примечание: * . Корреляция значима на уровне 0,05.
 ** . Корреляция значима на уровне 0,01.

В судебно-медицинской литературе неоднократно указывалось, что этанолемия является одним из важнейших факторов, обуславливающих индивидуальность указанного субъекта (Пермяков А. В., Витер В. И., 2002; Халиков А.А., Вавилов А.Ю., 2007; Малков А. В., 2012 и

мн. др.). Известно, что этанол оказывает существенное влияние на проницаемость стенок сосудов микроциркуляторного русла (Мазикова О. Б., 1954; Томилин В. В., Ширинский П. П., Капустин А. В., 1982; Пермяков А. В., Витер В. И., 2002), что может сопровождаться, в том числе, и изменением скорости охлаждения мёртвого тела.

Сравнение групп, сформированных по признаку наличия, либо отсутствия этанола в крови умершего человека, проводимое с использованием метода Стьюдента (Таблица 5) показало, что вычисленное значение t меньше критического, свидетельствует об отсутствии достоверных различий средних значений термических постоянных процесса охлаждения сравниваемых групп. Это позволило прийти к выводу, что на исследованном материале наличие спиртов в крови не является значимым фактором с точки зрения влияния их, как на длительность нестационарного теплового режима охлаждения трупа, так и на скорость этого процесса, регистрируемого в любой диагностической зоне.

Следующим фактором являлась категория смерти субъекта. Переход от «причины смерти» или «варианта танатогенеза» (Толстолицкий В.Ю., 1990; Исхизова Л. Н., Богомолов Д. В., Богомоллова И. Н., Должанский О. В., 2005; Богомоллова И. Н., Богомолов Д. В., 2005; Богомолов Д.В., Богомоллова И.Н., Должанский О.В., 2005) к понятию «категория смерти» был обусловлен существующими противоречиями в толковании методики выявления влияния «причины смерти» и «варианта танатогенеза» на функциональные и морфологические проявления процессов, принимаемых в качестве диагностических. Нами было решено, что деление по признаку категории смерти – насильственная, либо ненасильственная смерть – может быть вполне оправданным и достаточным в большинстве случаев.

Таблица 5

Значения коэффициента Стьюдента при сравнении групп, сформированных по признаку наличия этанола в крови умерших, для различных диагностических зон

	Термометрия			
	Краниоцефальная	Печеночная	Ректальная	Тимпаническая
Тау	0,349	0,023	0,764	1,367
Коэфф. К	0,042	0,205	0,704	0,242

Примечание: При $P \geq 95\%$, числе степени свободы $v = 95$, критическое значение $t = 1,987$.

Выявлено существование зависимости продолжительности нестационарного теплового режима трупа от категории смерти человека для случаев термометрии печени. В тоже время достоверных различий скорости охлаждения и продолжительности первоначального температурного плато на анализируемом трупном материале случаев термометрии головного мозга, наружных слуховых проходов и прямой кишки нами не установлено (Таблица 6).

Таким образом, установлено, что проведение тимпанической термометрии имеет ряд преимуществ между традиционными диагностическими зонами, заключающихся не только в

неинвазивности исследования, но и в том, что на изученном материале эта диагностическая зона оказалась неподверженной влиянию комплекса исследованных факторов.

Таблица 6

Сравнение средних рангов групп, сформированных по признаку категории смерти исследованных лиц

	Тау		К	
	Насильств. смерть	Ненасильств. смерть	Насильств. смерть	Ненасильств. смерть
Краниоцефальная				
Критерий Данна	0,518		1,358	
Печеночная				
Критерий Данна	1,599		2,478*	
Ректальная				
Критерий Данна	1,240		1,740	
Тимпаническая				
Критерий Данна	0,757		0,903	

Примечание: * - достоверные различия сравниваемых групп при $P \geq 95$, $k = 2$ (q критическое равно 1,960).

В тоже время динамический процесс в изучаемой зоне имеет характеристики, полностью сопоставимые с таковыми краниоцефальной термометрии, создавая возможность описания процесса охлаждения в ней теми же математическими законами.

Подтверждением указанного является тот факт, что во всех случаях термометрий применяемых диагностических зон, охлаждение тела происходит по экспоненциальному закону (Рис. 3) (Выражение 1):

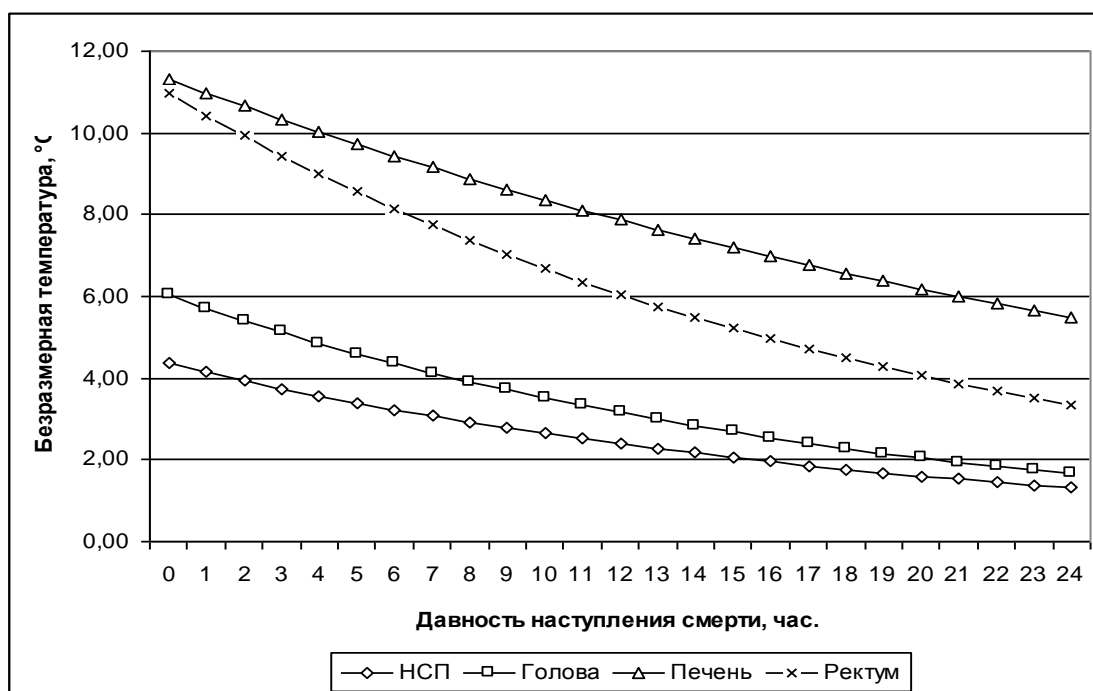


Рис. 3. Тренды постмортальной температуры в различных диагностических зонах

(НСП – наружные слуховые проходы, среднее значение; Голова – краниоэнцефальная термометрия; Печень – термометрия печени; Ректум – термометрия в прямой кишке)

$$Q_{\text{трупа}} = A \times e^{B \times \text{ДНС}} \quad (1)$$

где $Q_{\text{трупа}}$ – безразмерная температура диагностической зоны, °С;
 ДНС – давность наступления смерти, час;
 A, B – коэффициенты уравнения.

При определении ДНС важным условием является значение температуры тела (T_0), с которой начинается потеря тепла трупом в окружающую среду непосредственно после наступления смерти (Новиков И.П., Швед Е.Ф., 1992). Для верного установления ДНС посредством экстраполяции значений температуры трупа человека на начальный этап теплового моделирования, нужно знать ее величину на момент смерти, что должно быть записано в модель.

В настоящем исследовании было решено для определения значений T_0 использовать два независимых метода – математического моделирования и экспериментального наблюдения за температурой живых лиц, находящихся в комфортных внешних температурных условиях.

В ходе моделирования было определено, что оптимальными начальными температурами печени и прямой кишки, по нашему мнению, следует считать значения 37,59 и 36,9, что позволяет говорить о соответствии моделируемых значений результатам исследований других авторов. В тоже время, значение T_0 для краниоцефальной термометрии (34,14°С), достаточно существенно отличается от тех значений (36,7°С), которые указаны в литературе (Щепочкин О.В., 2001). В качестве значения моделируемой величины T_0 для тимпанической термометрии установлено 31,84°С.

Экспериментальное исследование прижизненной внутриушной температуры проводилось на 110 живых лицах с использованием электронного пирометра. Установлено, что, хотя температура правого и левого слуховых проходов у конкретного исследованного живого лица несколько различалась, в среднем достоверных различий между температурами различных слуховых проходов нет, а средневзвешенное ее значение составляет 35,38°С.

Следующим этапом было создание математического выражения для расчета ДНС по тимпанической температуре трупа.

Для конкретизации математической зависимости между значением давности смерти человека и величинами параметров, характеризующих динамику охлаждения его мертвого тела, было проведено исследование с использованием системы интеллектуального анализа данных – **PolyAnalyst**. Было сформировано следующее математическое выражение (Выражение 2):

$$\text{ДНС}_a = 0,432 \times T_0 + 1,112 \times \frac{\Delta\tau}{\ln\left(\frac{T_1 - T_{cp}}{T_2 - T_{cp}}\right)} - 0,209 \times K - 0,698 \times (T_1 - T_{cp}) - 8,328 \quad (2)$$

где ДНС_a – расчетная давность наступления смерти, час;
 T_1 – температура трупа на момент её первого измерения, °С;
 T_2 – температура трупа на момент её второго измерения, °С;
 T_{cp} – температура окружающей среды (воздуха), °С;
 T_0 – начальная (прижизненная) температура тела, °С;
 $\Delta\tau$ – интервал времени между замерами температуры, час;
 K – коэффициент K .

В последующем давалась оценка точности созданного выражения с различными величинами температурных констант и значениями T_0 .

Был разработан ряд неравенств (Выражения 3-5.), устанавливающих границы интервала погрешности метода для достоверности (P) более 95%:

С средней прижизненной температурой живых лиц (35,38°C):

$$0,772 \times ДНС_a - 0,998 \leq ДНС \leq 0,785 \times ДНС_a + 1,800 \quad (3)$$

где $ДНС_a$ – расчетная давность наступления смерти, час;
 $ДНС$ – реальная давность наступления смерти, час.

С средней моделированной тимпанической температурой (31,84°C):

$$0,834 \times ДНС_a - 1,001 \leq ДНС \leq 0,857 \times ДНС_a + 1,761 \quad (4)$$

где $ДНС_a$ – расчетная давность наступления смерти, час;
 $ДНС$ – реальная давность наступления смерти, час.

С индивидуально оптимизированными значениями T_0 :

$$0,912 \times ДНС_a - 0,344 \leq ДНС \leq 1,027 \times ДНС_a + 0,565 \quad (5)$$

где $ДНС_a$ – расчетная давность наступления смерти, час;
 $ДНС$ – реальная давность наступления смерти, час.

Как следует из представленных неравенств, использование средней прижизненной (экспериментально полученной) тимпанической температуры живых лиц в качестве T_0 , равно как и этой же константы, с величиной, установленной в ходе математического моделирования, сопровождается одинаковыми результатами в плане погрешности метода в целом. В тоже время, оптимизация T_0 , т.е., по сути, ее индивидуальный подбор, способна существенно сузить границы доверительного интервала погрешности метода определения ДНС, повысив точность первоначальных математических расчетов.

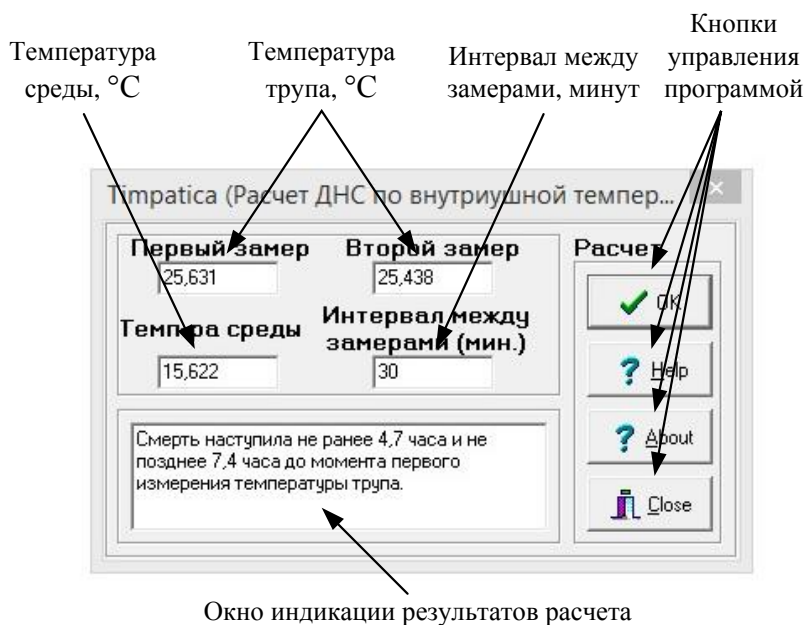


Рис. 4. Внешний вид программы "Timpatica 1.0" с введенными результатами тимпанической термометрии.

Проверка на ряде практических судебно-медицинских экспертиз подтвердила перспективность использования математических выражений 2 и 5 для решения поставленной задачи – диагностики давности смерти человека.

Научная и практическая ценность и новизна выполненной работы подтверждаются получением «**Патента на изобретение Российской Федерации**» №2554221 от 27 мая 2015 года: «Способ неинвазивного определения давности смерти человека».

Для облегчения практического внедрения разработанных новых научных положений в практику судебно-медицинских экспертиз, создана компьютерная программа (Рис. 4.), реализующая процедуру математического расчета.

Все вышеизложенное позволило сделать ряд выводов и создать практические рекомендации.

ВЫВОДЫ

1. Тимпаническая термометрия, сочетая простоту исследования и хорошее эстетическое восприятие метода, позволяет получать достоверную информацию о динамике охлаждения мертвого тела, в тоже время, не нарушая целостности диагностической зоны, что делает предпочтительным ее использование в тех случаях, когда термометрия традиционных зон невозможна или нежелательна по причине необходимости тщательного судебно-медицинского исследования органов, их составляющих. При этом динамика снижения тимпанической температуры хорошо описывается уравнением:

$$Q_{\text{трупа}} = A \times e^{B \times \text{ДНС}}$$

где $Q_{\text{трупа}}$ – безразмерная температура диагностической зоны, °С;
 ДНС – давность наступления смерти, час;
 A, B – коэффициенты уравнения,

что позволяет использовать для ее характеристики математические модели, относящиеся к экспоненциальному классу.

2. Охлаждение трупа, фиксируемое в области наружных слуховых проходов, по сравнению с такими диагностическими зонами, как печень и прямая кишка, практически не имеет первоначального температурного плато (коэф. $K = 15,270 \pm 0,24$), начинается с меньших значений прижизненной температуры ($T_0 = 35,38 \pm 0,15^\circ\text{C}$) и протекает с более высокой скоростью (коэф. $\tau = 7,309 \pm 0,17$). Указанные характеристики частично соответствуют таковым для краниоцефальной термометрии (коэф. $K = 15,434 \pm 0,31$; коэф. $\tau = 7,420 \pm 0,16$), что свидетельствует о схожести процесса охлаждения этих зон, позволяя использовать их для диагностики давности смерти в сходных условиях (первые 10-12 часов раннего посмертного периода).

3. В ходе изучения влияния на процесс охлаждения трупа комплекса учитываемых факторов, было установлено, что половая принадлежность умершего не оказывает значимых влияний, как на скорость изучаемого процесса (коэф. τ), так и на продолжительность нерегулярного теплового режима этих зон (коэф. K). Возраст умершего лица коррелирует с продолжительно-

стью первоначального температурного плато зон краниоцефальной и ректальной термометрий, не влияя на прочие параметры охлаждения и на другие диагностические зоны. Не установлено влияния факта этанолемии на скорость охлаждения трупа и продолжительность нестационарного теплового режима для всех изученных зон. Категория смерти исследуемого лица является значимым фактором с точки зрения влияния ее на продолжительность первоначального температурного плато процесса охлаждения трупа, регистрируемого в глубине его печени, и не влияет на прочие характеристики изучаемого процесса, в т.ч. в других диагностических зонах.

Таким образом, проведение тимпанической термометрии имеет ряд преимуществ между традиционными диагностическими зонами, заключающихся не только в неинвазивности исследования, но и в том, что указанная диагностическая зона не подвержена влиянию множества факторов, определяющих индивидуальность исследуемого мертвого тела.

4. Зависимость между давностью смерти человека и динамикой тимпанической температуры его трупа описывается математической моделью:

$$ДНС_a = 0,432 \times T_0 + 1,112 \times \frac{\Delta\tau}{\ln\left(\frac{T_1 - T_{cp}}{T_2 - T_{cp}}\right)} - 0,209 \times K - 0,698 \times (T_1 - T_{cp}) - 8,328$$

где $ДНС_a$ – расчетная давность наступления смерти, час;
 T_1 – температура трупа на момент её первого измерения, °С;
 T_2 – температура трупа на момент её второго измерения, °С;
 T_{cp} – температура окружающей среды (воздуха), °С;
 T_0 – начальная (прижизненная) температура тела, °С;
 $\Delta\tau$ – интервал времени между замерах температуры, час;
 K – коэффициент К,

включающей в себя термические константы (коэф. τ , K), внешние (T_{cp}) и начальные (T_0) условия теплового моделирования, что позволяет эффективно учесть индивидуальность объекта исследования (мертвого тела) в его температурной взаимосвязи с внешней средой.

5. Проверка разработанного алгоритма судебно-медицинской диагностики давности смерти человека неинвазивным исследованием тимпанической температуры трупа, проведенная на практическом экспертном материале, показала, что на сроках посмертного периода от 1 до 10 часов погрешность метода с достоверностью более 95% расположена в границах, установленных неравенством:

$$0,912 \times ДНС_a - 0,344 \leq ДНС \leq 1,027 \times ДНС_a + 0,565$$

где $ДНС_a$ – расчетная давность наступления смерти, час;
 $ДНС$ – реальная давность наступления смерти, час.

Разработана компьютерная программа «Timpatica 1.0», позволяющая ускорить внедрение указанного алгоритма за счет облегчения математических расчетов в ходе его использования при осмотре места происшествия и трупа на месте его первоначального обнаружения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для определения давности смерти человека на основании изучения тимпанической температуры его трупа, рекомендуется следующий алгоритм действий эксперта, производящего первичное исследование мертвого тела на месте его первоначального обнаружения.

I. Термометрия трупа.

В зависимости от типа и конструкции измерительного средства, примененного в конкретной ситуации для исследования тимпанической температуры трупа, ее измерение может производиться различным способом.

1. С использованием контактных термоизмерителей.

а) Измерение температуры окружающей среды. Производится посредством расположения и фиксации термодатчика прибора на уровне головы трупа на расстоянии около 30 см от нее, таким образом, чтобы исключить возможность случайного касания чувствительным элементом датчика предметов окружающей обстановки. Термодатчик оставляется в покое на срок около 3-минут, для его термостабилизации, после чего он подключается к термоизмерителю, и температура окружающей среды фиксируется в протоколе осмотра места происшествия.

б) Измерение тимпанической температуры. Два однотипных тупоконечных датчика термоизмерителя вводятся в наружные слуховые проходы трупа на глубину 2,0-2,2 см. Отверстие наружного слухового прохода вокруг датчика плотно закрывается ватным тампоном для изоляции его от окружающей среды. Термодатчики оставляются в покое на срок около 3-минут, после чего они последовательно (и левый, и правый) подключаются к термоизмерителю и производится измерение температур в наружных слуховых проходах. Оба значения ($T_{НСП\text{Правый}}$, $T_{НСП\text{Левый}}$) фиксируются в протоколе осмотра места происшествия с указанием точного времени термометрии (в часах и минутах). По прошествии 30 минут времени осуществляется повторное измерение тимпанических температур и их запись в протоколе осмотра места происшествия, также с указанием времени этих измерений. Через 30 минут процедура измерения тимпанической температуры повторяется. Т.о., формируется три последовательных ряда измерений, полученных с получасовым интервалом между замерами.

2. С использованием пирометров (инфракрасных термоизмерителей).

а) Измерение температуры окружающей среды. Прибор включается способом, изложенным в инструкции по его эксплуатации, располагается на высоте головы трупа таким образом, чтобы направить чувствительный элемент в сторону от трупа и предметов окружающей обстановки (в открытое пространство). Запускается процедура измерения температуры окружающего воздуха. Результат отображается на жидкокристаллическом табло термометра и фиксируется в протоколе осмотра места происшествия.

б) Измерение тимпанической температуры. С датчика термометра снимается колпачок, и датчик вводится в один из наружных слуховых проходов трупа. Запускается процедура измере-

ния тимпанической температуры. Результат отображается на жидкокристаллическом табло термометра и фиксируется в протоколе осмотра места происшествия с указанием, в каком слуховом проходе (правый или левый) производилось измерение. Сразу после фиксации температуры производится аналогичный замер в другом слуховом проходе. В связи с тем, что процедура измерения занимает очень короткое время (около 1 сек.) в протоколе осмотра места происшествия указывается одно значение времени измерения, являющееся общим для замеров в обоих слуховых проходах. По прошествии 30 минут осуществляется повторное измерение тимпанических температур и их запись в протоколе осмотра места происшествия, также с указанием времени этих измерений. Через 30 минут процедура измерения тимпанической температуры повторяется. Таким образом, формируется три последовательных ряда измерений, полученных с получасовым интервалом между замерами.

II. Установление тепловых констант.

1. Определение средневзвешенных значений тимпанической температуры 1-го, 2-го и 3-го термоизмерений:

$$T_n = \frac{T_{НСП\text{Правый}} + T_{НСП\text{Левый}}}{2}$$

где T_n – средневзвешенная тимпаническая температура на n (1, 2, 3) порядковый номер измерения, °С;
 $T_{НСП\text{Правый}}$, $T_{НСП\text{Левый}}$ – температура в правом и левом наружных слуховых проходах на соответствующий порядковый номер измерения, °С.

2. Вычисление скорости охлаждения трупа (постоянной $T_{ay} - \tau$). Для этого используется выражение, разработанное В.А. Куликовым (1998), исходя из трех последовательных измерений температур трупа.

3. Поиск величины коэффициента K . Вычисление индивидуальной величины коэффициента K , характеризующего продолжительность температурного плато используемой диагностической зоны, с учетом индивидуальных массоразмерных характеристик конкретного исследуемого мертвого тела, производится в соответствии с рекомендациями А.В. Малкова (2011).

Значение первого измерения тимпанических температур (T_1) условно принимается в качестве прижизненной температуры, при которой наступила смерть, а время первого термоизмерения – условным моментом наступления смерти.

Производится расчет времени ($ДНС_{\Delta\tau}$), прошедшего с момента первой термометрии трупа, на момент третьего термоизмерения по формуле В.А. Куликова (1998). Если значение $ДНС_{\Delta\tau}$ отличается от величины 1,0 часа (60 минут – интервал между первым и третьим замерами температур), итеративным путем необходимо подобрать такую величину K , чтобы $ДНС_{\Delta\tau}$ составляло ровно 1,0 часа. Полученное значение коэффициента K является оптимальным для конкретного исследованного мертвого тела.

4. Поиск оптимального значения начальной температуры трупа (T_0). Для поиска используется алгоритм, предложенный А.Ю. Вавиловым (2009).

Для трупа при заданной начальной температуре T_0 ($31,8^\circ\text{C}$) вычисляется давность смерти человека на момент измерения температуры T_1 (ДНС_1) и T_2 (ДНС_2):

$$\text{ДНС}_n = \tau \times \ln \left(\frac{T_0 - T_{cp}}{T_n - T_{cp}} \times \frac{K}{K - 1} \right)$$

где ДНС_n – давность смерти на момент n порядкового номера термоизмерения, час;
 τ – термическая постоянная Тау;
 T_1 – температура тела на момент первого термоизмерения, $^\circ\text{C}$;
 T_n – тимпаническая температура на момент n порядкового номера ее измерения, $^\circ\text{C}$;
 T_{cp} – температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$;
 K – постоянный коэффициент.

Варьируя значением T_0 , добиваемся выполнения равенства:

$$\Delta\tau = \text{ДНС}_2 - \text{ДНС}_1$$

где $\Delta\tau$ – интервал времени между замерах температуры, час;
 ДНС_1 – давность наступления смерти, вычисленная на момент первого измерения температуры (T_1), час;
 ДНС_2 – давность наступления смерти, вычисленная на момент второго измерения температуры (T_2), час.

Найденное значение T_0 является оптимальным и используется в конечном расчете давности смерти человека.

III. Установление расчетного значения ДНС человека.

Для расчета ДНС человека используется выражение, полученное в ходе выполнения настоящего диссертационного исследования (2).

В процессе расчета используются величины констант (T_0 , τ , K), полученные на предыдущих шагах настоящего алгоритма.

IV. Расчет интервала, в котором находится истинное значение ДНС человека.

Границы, внутри которых с вероятностью более 95% находится истинное значение давности смерти человека, устанавливаются по выражению (5).

V. Формирование суждения о давности смерти человека для включения его в «Заключение эксперта».

Рекомендуется использовать следующую формулировку.

«Смерть гр-на (гр-ки) ... наступила не ранее ... часов ... минут и не позднее ... часов ... минут до момента измерения тимпанической температуры его (ее) трупа, проведенного в ... часов ... минут местного времени».

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кузовков, А.В. О диагностике давности смерти термометрическим способом /А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов, А.А. Халиков // Медицинский вестник Башкортостана. - 2012. - т. 7 – № 1. – С. 114-115.

2. Кузовков, А.В. Оптимизация тепловых постоянных как условие повышения точности диагностики давности смерти / А.В. Кузовков, А.Ю.Вавилов, А.В. Малков, А.А. Халиков // Проблемы экспертизы в медицине. – 2012. - № 1-2. – С. 11-13.
3. Кузовков, А.В. Диагностика давности смерти неинвазивным термометрическим способом: актуальность и состояние проблемы / А.В. Кузовков, В.И.Витер, А.Ю. Вавилов, А.В. Малков // Проблемы экспертизы в медицине. – 2012. – № 1-2. – С. 42-45.
4. Кузовков, А.В. Диагностика давности смерти неинвазивным термометрическим способом. / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов // Вестник судебной медицины. - 2013. - № 1. – С. 15-17.
5. Кузовков, А.В. Вариант неинвазивной контактной термометрии в проблеме определения давности смерти человека. / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов //Актуальные проблемы судебной медицины и медицинского права: Материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием – М.: НП ИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2013. – С. 178-181.
6. Кузовков, А.В. Возможность диагностики давности наступления смерти неинвазивным термометрическим методом / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов // Альманах судебной медицины. – 2013. – № 19 (27). – С. 4-9.
7. Кузовков, А.В. Практическая реализация термометрической диагностики давности смерти в рамках действующей медицинской технологии / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов // Актуальные проблемы судебной медицины и медицинского права. Материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием 23-24 апреля 2014 г., Суздаль. – М: НП ИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2014. – С. 79-83.
- 8. Кузовков, А.В. Неинвазивный термометрический способ диагностики давности смерти в раннем посмертном периоде / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10. – ч. 7. – С. 1341-1346.**
9. Кузовков, А.В. Диагностика давности смерти человека в раннем посмертном периоде неинвазивным термометрическим способом / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов // Проблемы экспертизы в медицине. – 2014. - № 4. – С. 24-27.
10. Кузовков, А.В. Новый подход к определению давности наступления смерти человека неинвазивным термометрическим способом / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов // Актуальные вопросы судебно-медицинской науки и практики. Материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию судебно-медицинской службы Кировской области: сборник научных трудов под ред. А.В. Ковалева, А.Е. Мальцева, И.В. Шешунова. – Киров, 2015. – С. 53-58.
11. Кузовков, А.В. Вариант тимпанической температуры при определении давности смерти человека. / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов, //Актуальные вопросы судебной медицины и права: сб. науч.-практ. статей. – Казань, 2015. – Вып. 6. – С. 118-125.

12. Кузовков, А.В. Использование тимпанической температуры при определении давности смерти человека / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов, К.А. Бабушкина // Современные концепции научных исследований: Материалы XXIV международной научной конференции. – М.: Евразийское научное объединение, 2017. – № 2 (24). – С. 57-60.

13. **Кузовков, А.В. Объективизация диагностических алгоритмов установления давности смерти человека по динамике тимпанической температуры. / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов // Современные проблемы науки и образования. Электронный научный журнал. – 2017. - № 2; URL: <http://www.science-education.ru/article/viewid=26167> (дата обращения: 09.03.2017).**

14. **Кузовков, А.В. Объективизация диагностических алгоритмов установления давности смерти человека по динамике тимпанической температуры. / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов // Медицинская экспертиза и право. - 2017. - № 3. – С. 16-18.**

15. Кузовков, А.В. Способ неинвазивного определения давности смерти человека. / А.В. Кузовков, А.Ю. Вавилов, В.В. Лесников, В.Н. Коротун // Патент на изобретение № 2554221. Приоритет от 15.05.2014. Зарегистрирован 15.05.2014. Опубликовано 27.06.2015. Бюллетень № 18.

Кузовков Алексей Владимирович
Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Подписано в печать 21.06.17 г. Формат 60x84/17
Гарнитура Times New Roman. Тираж 100 экз. Зак. 856
Отпечатано в РИО ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России
426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров