



Научная статья

УДК 34

NIJON: 2022-0089-4/25-340

MOSURED: 77/27-031-2025-04-340

EDN: <https://elibrary.ru/GROALJ>

К вопросу истории о применении дополнительных лучевых методов в судебно-медицинской и медико-криминалистической практике

Владимир Кадырович Дадабаев¹, Денис Николаевич Услонцев², Максим Евгеньевич Глотов³, Ашот Владимирович Камальян⁴

¹ Тверской государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тверь, Россия, VKDadabaiev@yandex.ru

² Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Рязань, Россия, denisusloncev@mail.ru

^{2,3} Бюро судебно-медицинской экспертизы Рязанской области имени Д.И. Мастбаума, Рязань, Россия

³ glotov-1992@yandex.ru

⁴ Научно-исследовательский центр «Судебной экспертизы и исследований», Москва, Россия, 9262465066@mail.ru

Аннотация. Освещены актуальные вопросы о экспертных возможностях в установлении микросостава костной ткани и влияние регенерации на срок реабилитации давности поврежденной костной ткани. Приведены анатомо-физиологические особенности строения костной ткани, имеющие существенное значение для идентификации. Отражены современные возможности информационных технологий лучевых методов исследований (РКТ, СКТ, МСКТ, МРТ, УЗИ и др.) для идентификации неустановленных лиц с целью получения полезной информации для консультации.

Ключевые слова: анатомо-физиологические особенности строения костной ткани, лучевые — томографические методы исследования (РКТ, СКТ, МСКТ, МРТ), оценка микросостава костной ткани, экспертиза определения давности переломов костей носа, идентификации неустановленных лиц по микро составу кости

Для цитирования: Дадабаев В. К., Услонцев Д. Н., Глотов М. Е., Камальян А. В. К вопросу истории о применении дополнительных лучевых методов в судебно-медицинской и медико-криминалистической практике // Судебная экспертиза и исследования. 2025. № 4. С. 73–78.

Original article

On the issue of the history of the use of additional radiation methods in forensic and medical-criminalistic practice

Vladimir K. Dadabaev¹, Denis N. Uslontsev², Maxim E. Glotov³, Ashot V. Kamalyan⁴

¹ Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia, VKDadabaiev@yandex.ru

² Ryazan State Medical University named after Academician I. P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, Russia, denisusloncev@mail.ru

^{2,3} Bureau of Forensic Medical Examination of the Ryazan region named after D.I. Mastbaum, Ryazan, Russia

³ glotov-1992@yandex.ru

⁴ Scientific Research Center «Forensic Expertise and Research», Moscow, Russia, 9262465066@mail.ru

Abstract. Topical issues about expert capabilities in determining the microstructure of bone tissue and the effect of regeneration on the prescription period of damaged bone tissue are highlighted. Anatomical and physiological features of the bone tissue structure, which are essential for identification, are presented. Modern possibilities of information technologies of radiation research methods (X-ray computed tomography, SCT, MSCT, MRI, Ultrasound and others) for identification of unidentified persons in order to obtain useful information for consultation are reflected.

Keywords: anatomical and physiological features of the bone structure, radiation tomographic examination methods (X-ray computed tomography, SCT, MSCT, MRI), assessment of bone microstructure, examination of the prescription of fractures of nasal bones, identification of unidentified persons by bone microstructure

For citation: Dadabaev V. K., Uslontsev D. N., Glotov M. E., Kamalyan A. V. On the issue of the history of the use of additional radiation methods in forensic and medical-criminalistic practice. Forensic science and research. 2025;(4):73–78. (In Russ.).

Судебно-медицинское исследование (заключение, исследование данных. Как следует из законодательных актов — «...выводы экспертных исследований др.) должно содержать объективные сведения, вытекающие из описательной части представленных на должны быть научно обоснованными, объективными, мотивированными, полными, по возможности

© Дадабаев В. К., Услонцев Д. Н., Глотов М. Е., Камальян А. В., 2025



конкретными и подлежат проверке» [1]. Основным и решающим значением при расследовании любого уголовного или гражданского дела является решение вопроса происхождения выявленных травматических повреждений костной ткани, установление морфологии, механизма и давности их образования, а также определение степени тяжести причиненного вреда здоровью человека.

На протяжении десятилетий, в экспертной практике используется рентгенологический метод, который позволяет проводить исследование в заданных плоскостях и выявлять патологические общие (постоянные) и частные (непостоянные) признаки. К общим признакам относят: пол, возраст, рост, расовую принадлежность, генетические свойства тканей. К частным — аномалии развития организма, индивидуальные особенности строения скелета, связанные с профессиональной деятельностью, заболевания, травмы, последствия хирургических вмешательств, родимые пятна, татуировки и др. В числе частных признаков личности, важное значение имеют изменения в скелете человека, связанные с привычной профессиональной деятельностью. Иногда они являются решающими при установлении индивидуально-неповторимого комплекса признаков, характеризующих личность конкретного человека [1; 2; 3; 4].

В связи с этим, хотим немного осветить особенности онтогенеза формирования костной ткани. Как всем известно, в 3-х недельном сроке эмбриональной жизни у зародыша человека начинает закладываться костная ткань. Все кости скелета за исключением ключиц проходят определенные три стадии развития. Диафизы всех костей человеческого организма проходят стадию окостенения в утробном виде, а вот эпифизы и апофизы проходят стадию окостенения уже после рождения ребенка. В диафизах трубчатых костей эмбриона человека первичная точка окостенения проявляется на II — в начале III месяца, внутриутробной жизни и продолжает расти более проксимальное и дистально эпифизов. Эпифизы костной ткани у новорожденных — по структуре хрящевые, и дальнейшие точки, а также полноценное окостенение образуются уже в течении первых 5–10 лет жизни. Прирастают костные эпифизы к диафизам после 15–20 лет.

Лучевые методы (метод томографии РКТ и МСКТ) являются перспективными и уже сегодня используются в идентификации неопознанной личности. Они обладают более повышенным пространственным и временным разрешением, позволяют исключить артефакты, имеют уникальность по виду

мобильности своей, т. е. их можно распечатать в традиционном варианте или же сохранить на электронном носителе, они поддаются длительному хранению, занимают минимальный объем, позволяют получать цифровое изображение 2-х и 3-х мерную реконструкцию изображения, с последующим воспроизведением на экране.

Данные методы отличаются от методов, которые применяют в медико-криминалистических лабораториях, так как не нарушают структуру костной и мягкой ткани в объекте исследования, сохраняя их первоначальный вид. Программы позволяют проводить реконструкцию всего комплекса при отсутствии большей части объекта исследования, что очень важно при идентификации неопознанной личности.

Использование лучевых методов (РКТ, МСКТ, МРТ) дает судебно-медицинскому эксперту и медицинскому криминалисту возможность осуществлять дистанционную экспертизу в режиме реального времени через интернет. Это позволяет им, находясь в своем рабочем кабинете, не только проанализировать изображения с врачом-рентгенологом, но и оперативно обсудить и решить вопросы, поставленные перед экспертами следственными органами.

Следует отметить, что костная ткань и ее микроэлементный состав, и плотность костной ткани скелета индивидуален и зависит от ряда причин: аномалии развития организма, индивидуальные особенности строения скелета связанные с местом проживания, питания, состава микроэлементов, которые содержатся в воде и в почве, заболевания (наследственные и приобретенные). Данный вопрос позволяет разрешить денситометрия — применение ее в экспертной цели способствует выявить признаки неизвестной личности по месту проживания, а именно по составу содержания микроэлементов в костной ткани, а также изменение плотности свойств костной ткани.

Все вышеизложенное имеет существенное значение при описании рентгенологического и лучевого исследования. Так, описание рентгенограмм и томограмм у детей должен проводить врач-рентгенолог — лучевой диагност, имеющий специальную подготовку в педиатрии по данной нозологии.

От правильности описания рентгенограмм и томограмм напрямую зависят экспертные выводы. Порой встречаются случаи не только у молодых, но и у зрелых, опытных врачей неточности интерпретации заключений по описанию полученных данных. Специалисты при отсутствии повреждений костной ткани и наличии незаращенных швов при их форми-



Таблица 1

Получены статистически значимые сведения о концентрации макро-и микроэлементов в костной ткани ($M \pm m$)

	Бедренная кость					
	Ba	Sr	Na	Zn	Cu	Pb
Кости человека	—	$36,9 \pm 3,00$	$108,8 - 2,08$	$18,1 \pm 1,58$	$37,9 \pm 3,20$	$36,2 \pm 5,70$
Кости свиньи	—	$69,9 \pm 4,76$	$91,0 \pm 3,90$	$26,5 \pm 2,90$	$31,1 \pm 4,22$	$7,20 \pm 0,98$
Кости коровы	$27,1 \pm 2,87$	$87,5 \pm 7,77$	$86,1 \pm 2,31$	$13,0 \pm 0,71$	$17,7 \pm 1,17$	$7,60 \pm 1,42$

ровании соответственно возрастным критериям у детей трактуют как переломы. Также при проведении экспертиз необходимо истребовать данные проведенного исследования в полном объеме на CD-носителе, так как зона поражения не всегда хорошо визуализируется на пленке или бумажном носителе. Кроме того, врач-эксперт должен четко определить цель и задачи исследования, что позволит более детально, целенаправленному исследованию при изучении и описании врачом-рентгенологом – лучевым диагностом рентгенограмм и томограмм.

Исходя из собственных рентгенологических исследований и изучения научной литературы, можно сделать вывод о том, что применение лучевых методов диагностики имеет важное значение для определения морфологии и механизма травмы, а также для выявления профессиональной деятельности человека на основе анализа состояния отдельных костей скелета.

Ранее при определении видовой принадлежности костных останков проводились поисковые исследования, а также изучалась целесообразность внедрения эмиссионного спектрального анализа в экспертную практику (В. М. Колосова, 1968 г.; В. Н. Овсянников, 1965 г., 1967 г.; Т. П. Высоцкая, 1971 г.). Необходимо также отметить, что ряд научных исследований, проведенных с использованием эмиссионного спектрального анализа, пришли к выводу о существенных различиях между костями человека и животного. В частности, В. Н. Овсянников (1965 г.) указал на разницу в содержании бария, а Т. П. Высоцкая (1971 г.) обнаружила повышенное содержание

магния, натрия, цинка и меди в тазовых костях человека по сравнению с костями коровы. Она установила, что коэффициенты отношений цинка к натрию, цинка к железу, цинка к магнию, натрия к железу, натрия к магнию, железа к магнию и железа к стронцию статистически достоверны и могут служить критерием для видового дифференцирования указанных костей (табл. 1, 2).

М. Б. Швырков (2012 г.) провел исследование этапов восстановления костной ткани и фармакологической регуляции репаративного остеогенеза в нижней челюсти. В своей работе он детально описал общие биологические принципы стадий регенерации, применимые, с некоторыми оговорками, и к переломам других костей, включая кости носа. Подчеркивается, что образование костной мозоли — это комплекс взаимосвязанных процессов роста и дифференцировки, которые обычно рассматриваются как взаимоисключающие. В костной мозоли эти процессы происходят параллельно, но в различных клеточных группах — с доминированием одного из них на конкретном этапе. Каждому этапу соответствует свой эпигенетический профиль, направленный на оптимизацию процесса регенерации. На основе литературных данных и клинической практики выделяют пять фаз репаративной регенерации кости:

- ♦ I фаза — первые 1–2 дня после травмы — характеризуется разрушением и резорбцией;
- ♦ II фаза — с 3 по 8 день — сочетает дегенеративно-воспалительные и пролиферативные процессы;
- ♦ III фаза — с 9 по 14 день — фаза активного синтеза;

Таблица 2

Получены статистически значимые сведения о концентрации макро-и микроэлементов в костной ткани ($M \pm m$)

	Бедренная кость		Грудина		
	Mn	Si	Ba	Zn	Pb
Кости человека	$13,4 \pm 0,64$	$26,1 \pm 2,44$	—	$27,1 \pm 1,71$	$43,3 \pm 3,94$
Кости свиньи	$20,7 \pm 1,32$	$55,1 \pm 2,77$	—	$31,4 \pm 3,33$	$30,5 \pm 7,86$
Кости коровы	$13,7 \pm 0,53$	$54,5 \pm 3,49$	$49,9 \pm 9,09$	$18,4 \pm 1,81$	$14,9 \pm 2,05$



♦ IV фаза — с 15 по 21 день — этап ремоделирования;

♦ V фаза — с 22 по 28 день — фаза созревания костной мозоли.

Для анализа использовали 30 образцов бедренных костей и столько же фрагментов грудины (по 10 для каждого вида). При этом возраст и пол особей при отборе материала не брались во внимание. В рамках изучения восстановительных свойств костной ткани было проанализировано количество макро- и микроэлементов в костях бедра и груди человека, крупного рогатого скота и свиньи. Костная ткань — комплексный орган, обеспечивающий как механическую поддержку, так и выполнение биологических функций в организме, обладающий многоуровневой структурой. Кости играют важную роль в метаболизме, поскольку содержат значительную часть минеральных веществ организма, а также формируют уникальную среду для клеток-предшественников крови, находящихся в красном костном мозге.

Для определения микросостава костной ткани был использован метод эмиссионного спектрального анализа с применением безэталоной методики, основанной на относительных спектральных характеристиках, и последующей статистической обработкой полученных результатов. Образцы костей были очищены от мягких тканей, высушены до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 65°C, а затем озолены в муфельной печи в кварцевых тиглях при температуре 380–420°C в течение 4-х час. После озоления образцы были тщательно растерты в агатовой ступке до состояния пудры. Спектрографирование каждого образца проводилось трижды с использованием трехступенчатого ослабителя. В качестве внутреннего стандарта для оценки общей погрешности эксперимента применялось специально подготовленное тело позвонка человека. Визуальная оценка спектрограмм показала наличие 15 макро- и микроэлементов в костях бедра и грудины человека, свиньи и коровы. Полуколичественный анализ спектрограмм позволил выделить в костях бедра и грудины человека и свиньи следующие элементы: хром, стронций, калий, натрий, цинк, медь, кальций, алюминий, железо, свинец, марганец, магний, фосфор, кремний. В костях коровы, помимо перечисленных элементов, был обнаружен барий. Отмечено постоянное присутствие бария в костях коровы, в отличие от костей свиньи и человека, где его содержание либо отсутствует, либо крайне незначительно. Количественный анализ содержания элементов осуществлялся на мик-

рофотометре МФ-4. Измерение проводилось по следующим спектральным линиям: барий (4554,0 Å), хром (4371,3 Å), стронций (4077,7 Å), калий (4044,1 Å), натрий (3302,3 Å), цинк (3282,3 Å), медь (3247,5 Å), кальций (3009,2 Å), алюминий (3082,2 Å), железо (3020,6 Å), свинец (2833,1 Å), марганец (2801,1 Å), магний (2779,8 Å), фосфор (2554,9 Å), кремний (2881,6 Å).

Анализ выявил значимые отличия ($t > 3$) в элементном составе костей. В частности, содержание бария позволяло различать грудину свиньи и человека от грудины коровы; содержание цинка и свинца — грудину человека от грудины коровы. В бедренных костях содержание бария отличало свинью и человека от коровы. Содержание стронция, натрия, свинца и кремния в бедренной кости позволяло отличать человека от свиньи и коровы, а содержание цинка и меди — человека от коровы. Содержание марганца в бедренной кости отличало человека от свиньи (см. табл.). Последующий анализ данных позволил определить различия в соотношениях элементов, а именно: марганца к железу и стронция к натрию для бедренных костей; калия к фосфору, калия к натрию, стронция к фосфору и хрома к калию для грудины. Статистически значимые различия были обнаружены в коэффициентах отношений калия к фосфору в грудине человека и свиньи ($t = 4,5$), а также стронция к натрию в бедренных костях человека и свиньи ($t = 7,5$), человека и коровы ($t = 9,7$). Полученные результаты позволяют считать метод эмиссионного спектрального анализа многообещающим инструментом для видовой идентификации костных останков.

Кроме того, было проведено предварительное исследование, которое позволяет интерпретировать иной подход к оценке длительности расстройств здоровья при переломах костей, так как оно не может быть универсальным, шаблонным, одинаковым для всех случаев и зависит от состава микроэлементов костной ткани. Наиболее распространенные и встречающиеся в экспертной практике переломы — перелом костей носа.

Наши данные и анализ литературных источников указывают на то, что переломы костей носа без существенного смещения, не требующие оперативного вмешательства, обычно заживают в течение трех недель. Известно, что скорость заживления переломов в компактной (кортикальной) и губчатой (трабекулярной) костной ткани различается из-за их структурных особенностей. Губчатая кость, благодаря наличию элементов, способствующих регенерации, заживает быстрее. Компактная кость, в отличие



от губчатой, характеризуется меньшей плотностью сосудов и специфическим кровоснабжением.

Репаративная регенерация — это процесс восстановления тканей после повреждения. Механизмы репаративной и физиологической регенерации идентичны и основаны на общих биологических принципах.

Переломы костей носа со значительной деформацией, требующие репозиции, заживают дольше, чем через три недели. Скорость сращения зависит как от характера травмы, так и от хирургического вмешательства. Оптимальное время для репозиции костей носа — 5–10 дней после травмы, когда отек мягких тканей уменьшается, а консолидация отломков еще не началась (Ю. Ю. Русецкий, 2009 г.). Отсроченная иммобилизация переломов костей предплечья уже на третьи сутки приводит к нарушениям костной репарации и увеличению сроков консолидации в 1,5 раза. Задержка сопоставления отломков костей голени на 14 суток может привести к образованию ложного сустава, а отсутствие стабильной фиксации увеличивает сроки формирования костного сращения минимум в четыре раза.

Эксперименты показали, что нарушение условий репаративной регенерации, например, отсроченное сопоставление отломков, может привести к формированию ложного сустава. При замедленном заживлении перелома обычное восстановление кости не происходит, что тормозит ремоделирование и созревание костной мозоли. Важное значение для репаративной регенерации имеет состояние костной ткани на момент травмы и особенности региона проживания пациента.

Костная ткань — это высокоорганизованный материал, тесно связанный с циркуляцией крови, что проявляется как в питании на клеточном уровне, так и в процессах восстановления и поддержания минерального баланса организма. Нарушения регенерации кости часто связаны с проблемами кровоснабжения в области повреждения. Недостаток крови в зоне перелома из-за обширных повреждений мягких тканей, кости, отслойки надкостницы или нарушения кровообращения в костном мозге стимулирует хондрогенез и препятствует нормальному срастанию отломков.

Наши исследования выявили особенности состояния костной ткани и сосудов при нарушениях репаративного остеогенеза. Эти отклонения могут быть вызваны изменениями в структуре и функциях как самой кости, так и ее сосудистой системы, что определяет ход заживления. В большинстве случаев

консолидация переломов происходит через последовательные стадии: воспаление, формирование мягкой и твердой мозоли.

Первая фаза — воспалительная — начинается сразу после травмы и длится до пяти дней. Она характеризуется образованием гематомы из-за разрыва сосудов, миграцией клеток (мезенхимальных, нейтрофилов и макрофагов) для удаления поврежденных тканей, их дифференцировкой в фибробласты, остеобласты или хондробласты с последующим образованием хрящевого матрикса.

Вторая стадия — консолидация — занимает от 21 до 40 дней, в зависимости от типа костной ткани. На этом этапе гематома замещается фиброзно-хрящевой тканью за счет дифференцировки мезенхимальных клеток в хондроциты и синтеза коллагена II типа. Затем происходит кальцификация матрикса и его замена костной тканью, синтезируемой остеобластами. На третьей стадии происходит оксификация, формируются костные соединения между фрагментами.

Регенерация завершается этапом ремоделирования, когда кость восстанавливает свою исходную форму, структуру и прочность. Нарушение любой из этих стадий может замедлить заживление перелома или привести к его несрастанию. Тяжесть травмы, например, при переломах костей носа, влияет на продолжительность и степень вреда здоровью.

Мы продолжаем изучать кости других домашних и диких животных, результаты будут представлены в последующих публикациях.

Список источников

1. Дадабаев В. К. Совершенствование судебно-медицинского исследования морфологии и механизма травматических повреждений с применением методов лучевой диагностики: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. М., 2020.
2. Дадабаев В. К., Троян В. Н., Путинцев В. А., Ковтун Э. А. Применение компьютерной томографии в судебной медицине // Военно-медицинский журнал. 2010. № 12. С. 52–53.
3. Дадабаев В. К. К вопросу о возможности использования спиральной компьютерной томографии в судебно-медицинской практике // Судебная экспертиза. 2011. № 1 (25). С. 80–83.
4. Дадабаев В. К. Перспективы и возможности использования компьютерной томографии (СКТ) и 3D-технологий в криминалистике и судебной медицине // Расследование преступлений: проблемы и пути их решения. 2013. № 2. С. 141–146.



References

1. Dadabaev V. K. Improving the forensic medical study of the morphology and mechanism of traumatic injuries using radiation diagnostic methods: abstract of the diss. ... doctor of medical sciences. M., 2020.

2. Dadabaev V. K., Troyan V. N., Putintsev V. A., Kovtun E. A. Application of computed tomography in forensic medicine // *Military Medical Journal*. 2010. No. 12. P. 52–53.

3. Dadabaev V. K. On the question of the possibility of using spiral computed tomography in forensic medical practice // *Forensic examination*. 2011. No. 1 (25). P. 80–83.

4. Dadabaev V. K. Prospects and possibilities of using computed tomography (CT) and 3D technologies in criminology and forensic medicine // *Crime investigation: problems and solutions*. 2013. No. 2. P. 141–146.

Библиографический список

1. Дадабаев В. К., Троян В. Н. Использование спиральной компьютерной томографии в судебной медицине // *Медицинская экспертиза и право*. 2011. № 2. С. 36–39.

2. Дадабаев В. К., Сундуков Д. В. Использование 3D технологий в судебной медицине // *Медицинская экспертиза и право*. 2011. № 3. С. 19–21.

3. Стрелков А. А., Дадабаев В. К. Криминалистические возможности использования компьютерной томографии (СКТ) и 3D-технологий при реализации конституционных прав и свобод граждан: мат. междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 14 ноября 2013 г.). Ч. 2. М., 2013. С. 355–359.

Bibliographic list

1. Dadabaev V. K., Troyan V. N. The use of spiral computed tomography in forensic medicine // *Medical expertise and law*. 2011. No. 2. P. 36–39.

2. Dadabaev V. K., Sundukov D. V. The use of 3D technologies in forensic medicine // *Medical expertise and law*. 2011. No. 3. P. 19–21.

3. Strelkov A. A., Dadabaev V. K. Criminalistic possibilities of using computed tomography (CT) and 3D technologies in the implementation of constitutional rights and freedoms of citizens: proceedings of the international scientific and practical conference (Moscow, November 14, 2013). P. 2. M., 2013. P. 355–359.

Информация об авторах

В. К. Дадабаев — заведующий кафедрой судебной медицины с курсом правоведения Тверского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, доктор медицинских наук, доцент;

Д. Н. Услонцев — начальник Бюро судебно-медицинской экспертизы Рязанской области имени Д.И. Мастбаума, ассистент кафедры гистологии и эмбриологии с курсом судебной медицины Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации, кандидат медицинских наук;

М. Е. Глотов — заведующий Касимовским межрайонным судебно-медицинским отделением Бюро судебно-медицинской экспертизы Рязанской области имени Д.И. Мастбаума, судебно-медицинский эксперт;

А. В. Камалян — ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского центра «Судебной экспертизы и исследований», кандидат медицинских наук.

Information about the authors

V. K. Dadabaev — Head of the Department of Forensic Medicine with a Course in Law of Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor;

D. N. Uslontsev — Head of the Bureau of Forensic Medical Examination of the Ryazan Region named after D.I. Mastbaum, Assistant of the Department of Histology and Embryology with a course in Forensic Medicine of the Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation, Candidate of Medical Sciences;

M. E. Glotov — Head of the Kasimov Interdistrict Forensic Medical Department of the Bureau of Forensic Medical Examination of the Ryazan region named after D.I. Mastbaum, forensic medical expert;

A. V. Kamalyan — Leading researcher of the Scientific Research Center «Forensic Expertise and Research», Candidate of Medical Sciences.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.09.2025; одобрена после рецензирования 19.09.2025; принята к публикации 25.09.2025. The article was submitted 12.09.2025; approved after reviewing 19.09.2025; accepted for publication 25.09.2025.