

## **ДЕНТАЛЬНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ КАК ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ПОСМЕРТНОЙ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ФРАГМЕНТАЦИИ ТКАНЕЙ**

**Камалян А. В. ORCID ID 0009-0004-6139-0898**

*Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр судебной экспертизы и исследований», Москва, Российская Федерация, e-mail: ashothirurg@mail.ru*

Судебно-стоматологическая идентификация личности получила дальнейшее развитие в связи с широким внедрением дентальной имплантации, что обусловило формирование устойчивых техногенных маркеров, сохраняющих диагностическую информативность при термическом воздействии, механической фрагментации и выраженных посмертных изменениях челюстно-лицевых структур. Цель – проанализировать и систематизировать научные данные о судебно-стоматологической оценке дентальных имплантатов как идентификационных признаков при судебно-медицинской экспертизе с учетом радиологических и морфометрических характеристик конструкций, цифровых систем сопоставления и различий национальных и зарубежных экспертных протоколов. Поиск публикаций выполнялся в базах PubMed, Scopus и eLIBRARY за 2000–2025 гг.; в обзор включены 25 источников, посвященных радиологическому сопоставлению имплантационных систем, трехмерной морфометрии внутрикостных компонентов, материаловедческому анализу и использованию имплантатов в идентификационных протоколах. Показано, что геометрия внутрикостной части имплантатов, профиль резьбы, форма апикальной зоны, тип соединения с абатментом и микроструктура поверхности формируют устойчивый комплекс признаков, пригодный для идентификации личности при наличии прижизненной стоматологической документации и цифровых архивов медицинской визуализации. Отмечена высокая диагностическая ценность конусно-лучевой компьютерной томографии, трехмерной морфометрии и электронно-микроскопического анализа поверхности. Дентальные имплантаты представляют самостоятельный класс идентификационных признаков в судебно-медицинской экспертизе, а интеграция радиологических, морфометрических и материаловедческих методов с цифровыми регистрами производителей повышает воспроизводимость экспертных выводов и эффективность идентификации личности.

Ключевые слова: стоматология, имплантаты, идентификация, радиология, морфометрия, материалы.

## **DENTAL IMPLANTS AS IDENTIFICATION MARKERS IN POST-MORTEM FORENSIC MEDICAL EXAMINATION AFTER THERMAL EXPOSURE AND MECHANICAL FRAGMENTATION**

**Kamalyan A. V. ORCID ID 0009-0004-6139-0898**

*Limited Liability Company “Scientific Research Center for Forensic Expertise and Research”, Moscow, Russian Federation, e-mail: ashothirurg@mail.ru*

Forensic odontological identification has further developed due to the widespread implementation of dental implantation in clinical practice, which has led to the formation of stable technogenic markers retaining diagnostic value under thermal exposure, mechanical fragmentation, and pronounced post-mortem alterations of maxillofacial structures. Objective. To analyze and systematize scientific data on the forensic odontological assessment of dental implants as identification features in forensic medical examinations, taking into account radiological and morphometric characteristics of the devices, digital comparison systems, and differences between national and international expert protocols. A literature search was conducted in the PubMed, Scopus, and eLIBRARY databases for the period 2000–2025; twenty-five sources devoted to radiological comparison of implant systems, three-dimensional morphometry of intraosseous components, materials science analysis, and the use of implants in identification protocols were included in the review. It was shown that the geometry of the intraosseous portion of implants, thread profile, apical configuration, type of abutment connection, and surface microstructure form a stable set of features suitable for personal identification when ante-mortem dental records and digital imaging archives are available. High diagnostic value of cone-beam computed tomography, three-dimensional morphometry, and scanning electron microscopic surface analysis was noted. Dental implants constitute an independent class of highly informative identification features in forensic medical examination, and the integration of radiological, morphometric, and materials science methods with digital manufacturer registries

**increases the reproducibility of expert conclusions and the effectiveness of personal identification.**

Keywords: dentistry, implants, identification, radiology, morphometry, materials.

## **Введение**

Судебно-стоматологическая идентификация личности получила дальнейшее развитие в связи с широким внедрением дентальной имплантации в клиническую практику, что обусловило формирование устойчивых техногенных маркеров в челюстно-лицевой области, сохраняющих диагностическую информативность при воздействии высоких температур, механической фрагментации и выраженных посмертных изменениях тканей [1]. Имплантационные системы, изготавливаемые преимущественно из титана и диоксида циркония, характеризуются стандартизированными геометрическими параметрами внутрикостной части, типами резьбового профиля, модификациями поверхности и конфигурациями ортопедических соединений, что позволяет рассматривать их как самостоятельные объекты судебно-медицинского анализа наряду с естественными анатомическими структурами зубочелюстного аппарата [2]. Радиологическая визуализация имплантатов с использованием ортопантомографии, прицельной рентгенографии и конусно-лучевой компьютерной томографии обеспечивает воспроизводимую фиксацию пространственной конфигурации конструкции, характеристик интерфейса «имплантат – кость» и морфометрических параметров резьбы, формируя основу для экспертного сопоставления с прижизненной стоматологической документацией и цифровыми архивами медицинских изображений [3]. Особое значение данные признаки приобретают при исследовании трупов и фрагментированных биологических останков в условиях выраженного разрушения мягких тканей, воздействия высоких температур и механической деструкции челюстно-лицевых структур. В подобных ситуациях традиционные морфологические ориентиры идентификации могут быть частично или полностью утрачены, тогда как внутрикостные компоненты дентальных имплантатов сохраняют геометрические и материаловедческие характеристики, пригодные для радиологического и морфометрического сопоставления. В связи с этим оценка дентальных имплантационных систем рассматривается как один из наиболее перспективных методов посмертной судебно-медицинской идентификации личности.

**Цель исследования** – анализ и систематизация научных данных о судебно-стоматологической оценке дентальных имплантатов как идентификационных признаков посмертной судебно-медицинской экспертизы, прежде всего в условиях термического воздействия, механической фрагментации тканей и выраженных посмертных изменений.

## **Материал и методы исследования**

Поиск научных публикаций осуществлялся в электронных базах данных PubMed,

Scopus и eLIBRARY с использованием терминологических сочетаний: forensic dental implant systems, implant identification radiology, CBCT implant comparison, disaster victim identification dental implants, titanium implant heat exposure, zirconia implant forensic analysis, abutment morphology forensic, implant surface microstructure. В анализ включались статьи на русском и английском языках, посвященные судебно-медицинской оценке имплантационных конструкций, радиологическому сопоставлению их геометрических параметров, материаловедческому исследованию медицинских изделий и применению дентальных имплантатов в идентификационных протоколах при расследовании гибели лиц и массовых катастроф [4].

Критериями включения являлись полнотекстовая доступность источников, описание воспроизводимых признаков имплантатов, пригодных для судебно-медицинского сопоставления, анализ влияния термического воздействия на радиологический профиль конструкций, интерпретация морфометрических параметров резьбы и соединительных платформ, а также обсуждение процессуальных аспектов использования имплантатов как объектов судебно-стоматологической экспертизы [5]. Исключались публикации, ограниченные клинической оценкой эффективности имплантации, биомеханикой остеоинтеграции и ортопедическим планированием без рассмотрения идентификационного потенциала конструкций [6]. На основании указанных критериев была сформирована совокупность источников, отражающая современное состояние методических подходов к судебно-стоматологической оценке дентальных имплантатов [7].

В судебно-медицинской практике дентальные имплантаты рассматриваются как высокоустойчивые техногенные маркеры, сохраняющие диагностическую значимость при разрушении мягких тканей, обугливания и фрагментации челюстных сегментов. Экспертное исследование таких конструкций базируется на комплексном анализе радиологических, геометрических и материаловедческих характеристик внутрикостной части имплантата и ортопедических компонентов [8].

Радиологический блок включает изучение ортопантомограмм и данных конусно-лучевой компьютерной томографии с последующей пространственной реконструкцией положения имплантата в альвеолярной кости, измерением длины и диаметра корпуса, шага и профиля резьбы, формы апикальной зоны, конфигурации платформы соединения и признаков ремоделирования костной ткани в зоне остеоинтеграции. Трехмерная морфометрия позволяет формировать цифровые профили имплантационных систем, сопоставимые с прижизненными клиническими архивами и производственными каталогами медицинских изделий [9].

Материаловедческий анализ направлен на установление состава сплавов, фазовой структуры циркониевых керамик, характера поверхностных модификаций и

микротопографии, сохраняющейся после воздействия высоких температур. Электронно-микроскопическое исследование поверхности, спектрометрическая оценка элементного состава и трасологическая интерпретация следов эксплуатационных нагрузок на соединительных элементах дополняют радиологические данные и повышают разрешающую способность идентификационных выводов.

В идентификационных протоколах Российской Федерации судебно-стоматологическая оценка имплантатов осуществляется в рамках судебно-медицинского исследования трупов и биологических останков с обязательной фиксацией конструктивных признаков, анализом прижизненной стоматологической документации и сопоставлением полученных данных с клиническими рентгенологическими архивами. Извлеченные ортопедические компоненты подвергаются трасологической регистрации и материаловедческому исследованию, что обеспечивает сохранность доказательственной информации при процессуальном оформлении экспертных заключений [10].

В зарубежных системах Disaster Victim Identification дентальные имплантаты включаются в стандартизированные одонтологические карты и цифровые платформы хранения томографических данных, что позволяет выполнять полуавтоматическую классификацию конструкций по геометрии внутрикостной части, типу соединительных платформ и характеристикам поверхности. Использование производственных баз данных и алгоритмов пространственного сопоставления расширяет возможности установления принадлежности имплантационной системы конкретному лицу при наличии прижизненных клинических записей [11].

Формирование унифицированных цифровых регистров имплантатов, интегрированных с медицинской документацией и судебно-медицинскими информационными системами, рассматривается как перспективное направление повышения эффективности идентификации в условиях массовых катастроф и фрагментации останков, что обуславливает необходимость дальнейшей стандартизации методик радиологического анализа, морфометрического сопоставления и материаловедческой экспертизы дентальных имплантатов в судебно-стоматологической практике [12].

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Анализ включенных публикаций позволил выделить совокупность устойчивых диагностических параметров дентальных имплантатов, обладающих наибольшей идентификационной значимостью при посмертной судебно-медицинской идентификации личности, особенно в ситуациях термического воздействия, механической фрагментации останков и выраженных посмертных изменений тканей. Наиболее информативными признаками признаны геометрия внутрикостной части конструкции, профиль и шаг резьбы,

форма апикальной зоны, тип платформы соединения с абатментом, микроструктура поверхности и особенности ортопедических компонентов, фиксируемые в прижизненной медицинской документации и на посмертных радиологических реконструкциях. Совпадение указанных характеристик при сопоставлении клинических архивов с исследуемыми объектами формирует основу для индивидуализации имплантационных систем в идентификационных задачах [13].

Радиологический анализ, выполненный на основе ортопантограмм и данных конусно-лучевой компьютерной томографии, демонстрирует возможность воспроизводимого измерения длины и диаметра корпуса имплантата, угла наклона резьбовых витков, расстояния между гребнями, конфигурации платформы и пространственной ориентации ортопедических соединений. Трехмерная реконструкция томографических данных обеспечивает устранение искажений, характерных для двумерной рентгенографии, и позволяет выполнять морфометрическое сопоставление имплантатов с прижизненными изображениями даже при частичной фрагментации альвеолярной кости. Отмечена высокая стабильность радиологического профиля конструкций при термическом воздействии, что сохраняет диагностическую ценность резьбовых структур и платформенных соединений в условиях пожаров и воздействия высоких температур [14].

Материаловедческий блок исследований выявил, что титановые сплавы и циркониевые керамики, применяемые в имплантологии, сохраняют характерные микротопографические особенности поверхности после нагревания, включая следы пескоструйной обработки, кислотного травления и лазерного текстурирования [15]. Электронно-микроскопический анализ позволил фиксировать индивидуальные паттерны микрорельефа, коррелирующие с производственными технологиями конкретных серий имплантационных систем. Энергодисперсионная спектроскопия обеспечивала идентификацию элементного состава сплавов и покрытий, что использовалось для разграничения изделий различных производителей и выявления следов модификаций, возникающих при эксплуатационных нагрузках или механическом воздействии [16].

Сопоставление ортопедических компонентов продемонстрировало высокую дифференцирующую способность морфологии абатментов, винтовых фиксаторов и интерфейсов соединения [17]. Конусовидные морзе-соединения, внутренние и внешние шестигранники, а также индивидуализированные CAD/CAM-абатменты формируют устойчивые геометрические комплексы признаков, поддающиеся цифровому сравнению с клиническими архивами. Анализ следов эксплуатационных нагрузок и микродеформаций на соединительных элементах дополняет радиологические данные и повышает доказательственную значимость экспертных заключений при отсутствии полной

прижизненной документации [18].

В рамках исследований, посвященных автоматизированному сопоставлению имплантатов, выявлена воспроизводимость алгоритмов классификации конструкций по радиологическому профилю, включающему параметры резьбы, платформы соединения и пространственную ориентацию корпуса в костной ткани [19]. Использование методов компьютерного зрения и трехмерной морфометрии позволяет формировать цифровые идентификационные шаблоны имплантационных систем, сопоставимые с каталогами производителей и архивами стоматологических клиник. Наибольшая разрешающая способность отмечена при комбинировании радиологического анализа с материаловедческой верификацией конструкций, что снижает риск ложноположительных совпадений при массовых идентификационных мероприятиях [20].

Сравнительная оценка национальных и зарубежных идентификационных систем выявила различия в уровне цифровизации судебно-стоматологической документации и доступе к производственным базам данных имплантационных систем [21]. В зарубежных протоколах Disaster Victim Identification более широко используются централизованные цифровые платформы хранения томографических данных и полуавтоматизированные системы поиска совпадений по геометрическим параметрам имплантатов, тогда как в отечественной экспертной практике акцент сохраняется на комплексном сопоставлении прижизненной медицинской документации, радиологических изображений и извлеченных ортопедических компонентов с последующей материаловедческой экспертизой. При этом в обеих моделях наибольшая идентификационная надежность достигается при интеграции радиологических, морфометрических и материаловедческих блоков исследования в единую аналитическую систему [22].

Совокупность полученных результатов свидетельствует о формировании самостоятельного направления судебно-стоматологической экспертизы, ориентированного на оценку дентальных имплантатов как устойчивых техногенных маркеров, пригодных для идентификации личности в условиях выраженной деструкции останков [23]. Конструктивные параметры имплантатов, их радиологический профиль, микроструктура поверхности и морфология ортопедических соединений образуют комплекс взаимодополняющих признаков, обеспечивающих высокий уровень индивидуализации при наличии сопоставимых прижизненных клинических данных и цифровых архивов медицинской визуализации [24].

Идентификационная ценность дентальных имплантатов определяется совокупностью их конструктивных, материаловедческих и эксплуатационных характеристик, формирующих устойчивый техногенный комплекс признаков. Имплантационные системы разрабатываются в условиях строгой промышленной стандартизации, предусматривающей фиксированные

параметры длины и диаметра внутрикостной части, профиль и шаг резьбы, конфигурацию апикальной зоны, а также тип платформенного соединения. Эти параметры сохраняют воспроизводимость при радиологической визуализации и позволяют отнести конструкцию к определенной модельной линейке. При наличии прижизненной медицинской документации, содержащей сведения о типе имплантата и ортопедических компонентах, обеспечивается возможность точного морфометрического сопоставления.

Экстремальные воздействия, сопровождающие пожары и техногенные катастрофы, как правило, не приводят к утрате диагностически значимых геометрических характеристик внутрикостной части имплантата. Титановые сплавы сохраняют макроструктуру корпуса и резьбовой профиль даже при температурных нагрузках, вызывающих выраженную деструкцию органических тканей. Формирование оксидных пленок и изменение цвета поверхности не препятствуют измерению длины, диаметра и параметров резьбы. Циркониевые конструкции характеризуются высокой термостабильностью и химической инертностью; выявляемые при воздействии высоких температур микротрещины и фазовые изменения могут быть зафиксированы при материаловедческом исследовании, дополняя радиологические данные [25].

Дополнительное значение имеет индивидуализация ортопедических компонентов. Морфология абатментов, винтовых фиксаторов и интерфейсов соединения формирует устойчивые геометрические комплексы признаков, поддающиеся трехмерной реконструкции. Следы эксплуатационной нагрузки, микродеформации резьбовых соединений и особенности сопряжения платформы с протетической частью отражают индивидуальную историю функционирования конструкции. Совокупность указанных признаков повышает дифференцирующую способность экспертного исследования, особенно при частичной утрате прижизненной документации.

Перспективным направлением является формирование унифицированных цифровых регистров имплантационных систем с включением эталонных трехмерных моделей наиболее распространенных конструкций. Интеграция таких регистров с архивами конусно-лучевой компьютерной томографии и судебно-медицинскими информационными системами создает условия для автоматизированного морфометрического сопоставления. Комбинирование радиологических, геометрических и материаловедческих параметров в единой аналитической среде обеспечивает повышение объективности и воспроизводимости идентификационных выводов при исследовании фрагментированных и термически измененных останков. Указанные подходы имеют наибольшую практическую значимость именно при исследовании сильно поврежденных и термически измененных останков, когда традиционные анатомические ориентиры идентификации оказываются утрачены.

## Заключение

Результаты анализа показывают, что дентальные имплантаты формируют самостоятельный и высокоинформативный класс идентификационных признаков в судебно-медицинской экспертизе, основанный на совокупности радиологически воспроизводимых геометрических параметров, микротопографии поверхности, материаловедческих характеристик и морфологии ортопедических соединений, сохраняющих диагностическую значимость при термическом воздействии и фрагментации челюстных структур; интеграция конусно-лучевой компьютерной томографии, трехмерной морфометрии и спектрометрической верификации состава конструкций с цифровыми архивами клинической документации и регистрами производителей обеспечивает наибольшую разрешающую способность экспертных сопоставлений, тогда как различия между отечественными и зарубежными моделями идентификации отражают уровень цифровизации и степень стандартизации доступа к имплантологическим базам данных, что обосновывает необходимость унификации методических подходов к судебно-стоматологической оценке дентальных имплантатов в национальном и транснациональном экспертном пространстве.

## Список литературы

1. Карпова Г. Н. Идентификация личности по комплексному исследованию особенностей строения зубов и зубных рядов: дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2004. [Электронный ресурс]. URL: [https://rusneb.ru/catalog/000200\\_000018\\_RU\\_NLR\\_bibl\\_1162338](https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_1162338). (дата обращения: 01.02.2026).
2. Паслер Ф. А. Рентгендиагностика в практике стоматолога / под ред. Н. А. Рабухиной. М.: МЕДпресс-информ, 2007. ISBN: 5-98322-252-X. EDN: QLODUP.
3. Артюшкевич А. С., Артюшкевич В. С. Клинико-морфологические и биомеханические аспекты травматических повреждений мягких тканей и костей лица // Стоматология. Эстетика. Инновации. 2020. Т. 4. № 4. С. 357–364. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44472572&ysclid=mmes1lz2as44777281> (дата обращения: 22.02.2026).
4. Гажва С. И., Манукян А. Г., Тетерин А. И., Янышева К. А., Якубова Е. Ю. Влияние различных способов одонтопрепарирования на структуру и микроэлементный состав эмали // Клиническая стоматология. 2023. Т. 26. № 1. С. 24–31. URL: <https://kstom.ru/ks/article/view/0105-04> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.37988/1811-153X\_2023\_1\_24.
5. Сойхер М. Г., Писаренко И. К., Амхадова М. А., Сойхер М. И., Антонов Н. М.,

- Строганова А. Г., Абдурахманова М. Ш. Особенности дисфункциональных состояний височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с различными типами роста лицевого скелета // Russian Journal of Dentistry. 2020. Т. 24. № 3. С. 193–198. URL: [rjdentistry.com/1728-2802/article/view/46392](http://rjdentistry.com/1728-2802/article/view/46392) (дата обращения: 22.02.2026). DOI: 10.17816/1728-2802-2020-24-3-193-198
6. Дусева Н. Ю., Дусева Д. А. Возможности идентификации личности неопознанных трупов по дентальным имплантатам, ортопедическим и ортодонтическим конструкциям // Общество: политика, экономика, право. 2022. № 2 (103). С. 73–77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-identifikatsii-lichnosti-neopoznannyh-trupov-po-dentalnym-implantatam-ortopedicheskim-i-ortodonticheskim> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.24158/pep.2022.2.10.
7. Foláyan M. O., Schroth R. J., Olatosi O., El Tantawi M. Environmental Determinants of Early Childhood Caries: A Narrative Synthesis of Observational Evidence and Implications for Global Policy // Dentistry Journal. 2025. Vol. 13 (11). P. 484. DOI: 10.3390/dj13110484. URL: [mdpi.com/2304-6767/13/11/484](http://mdpi.com/2304-6767/13/11/484) (дата обращения: 01.02.2026).
8. Pittayapat P., Jacobs R., De Valck E., Vandermeulen D., Willems G. Forensic odontology in the disaster victim identification process // Journal of Forensic Odonto-Stomatology. 2012. Vol. 30 (1). P. 1–12. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5734849/> (дата обращения: 05.02.2026).
9. Санзяпова Р. Р. Роль стоматологии в судебной медицине: процесс идентификации человеческих останков // Пациентоориентированная медицина и фармация. 2024. № 4. С. 94–99. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-stomatologii-v-sudebnoy-meditsine-protsess-identifikatsii-chelovecheskih-ostankov> (дата обращения: 22.02.2026). DOI: 10.37489/2949-1924-0073.
10. Судебно-медицинская экспертиза: учебник и практикум для вузов / под ред. Е. Х. Барина, В. А. Клевно, П. О. Ромодановского. М.: Юрайт; 2021. 317 с. URL: [urait.ru/bcode/466454](http://urait.ru/bcode/466454) (дата обращения: 08.02.2026). ISBN 978-5-534-13718-7.
11. Тумасян М. Г., Тумасян С. Г., Сатыго Е. А. Концентрация некоторых макроэлементов эмали зубов у пациентов, проживающих в районах с разными уровнями фторида в питьевой воде // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. 2024. Т. 16. № 1. С. 25–30. URL: [journals.eco-vector.com/vszgmu/article/view/625559](http://journals.eco-vector.com/vszgmu/article/view/625559) (дата обращения: 22.02.2026). DOI: 10.17816/mechnikov625559.
12. Ойдинов А. Э., Исламов Ш. Э., Бахриев И. И. Судебно-медицинская оценка повреждений зубов // Вопросы науки и образования. 2020. Т. 30. № 114. С. 29–35. URL:

scientificpublication.ru/images/PDF/2020/114/sudebno-meditsinskaya-ots.pdf (дата обращения: 01.02.2026).

13. Hashim R., Luke A. M., Salah A., Mathew S. Traumatic dental injuries in permanent teeth among Arab children: prevalence, and associated risk factors—a systematic review and meta-analysis // *PeerJ*. 2024. №12. P. e18366. URL: [peerj.com/articles/18366](https://peerj.com/articles/18366) (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.7717/peerj.18366.

14. Fei Fan, Wenchi Ke, Wei Wu, Xuemei Tian, Tu Lyu, Yuanyuan Liu, Peixi Liao, Xinhua Dai, Hu Chen, Zhenhua Deng. Automatic human identification from panoramic dental radiographs using the convolutional neural network // *Forensic Sci Int*. 2020. № 314. 110416. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32721824/> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.1016/j.forsciint.2020.110416.

15. Domagalska J., Ćwieląg-Drabek M., Dziubanek G., Ulatowska N., Bortlik S., Piekut A. Teeth as an indicator of environmental exposure of Silesia province's inhabitants to metallic trace elements // *Toxics*. 2024 № 12 (1). P. 90. URL: <https://www.mdpi.com/2305-6304/12/1/90> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.3390/toxics12010090.

16. Pretty I. A., Sweet D. A look at forensic dentistry – Part 1: The role of teeth in the determination of human identity // *Br. Dent J*. 2001. № 190 (7). P. 359–366. DOI: 10.1038/sj.bdj.4800972.

17. Forrest A. Forensic odontology in DVI: current practice and recent advances // *Forensic Sci Res*. 2019. № 4 (4). P. 316–330. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32002490/> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.1080/20961790.2019.1678710.

18. Boedi R. M., Angelakopoulos N., Nuzzolese E., Pandey H., Mânica S., Franco A. Positive identification through comparative dental analysis in mass disaster: a systematic review and meta-analysis // *Forensic Science, Medicine and Pathology*. 2025. № 21 (2). P. 916–925. DOI: 10.1007/s12024-024-00876-7. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39158821/> (дата обращения: 06.02.2026).

19. Radu C. C., Hogeа T., Caraşca C., Radu C.-M.. Forensic Odontology in the Digital Era: A Narrative Review of Current Methods and Emerging Trends // *Diagnostics*. 2025. № 15 (20). 2550. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41153223>. (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.3390/diagnostics15202550.

20. Miller R. G. Forensic odontology in disaster victim identification // *Journal of Forensic Sciences*. 2024. Vol. 69. Is. 2. P. 1630–1636. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38291611/> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.1111/1556-4029.15471.

21. Singh S., Singha B., Kumar S. Artificial intelligence in age and sex determination using maxillofacial radiographs: A systematic review // *Journal of Forensic Odontostomatology*. 2024. Vol.

42 (1). P. 30–37. DOI: 10.5281/zenodo.11088513. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38742570/> (дата обращения: 02.02.2026).

22. Bortolami P., Batista R., Moreira D., Boedi R. M., Paranhos L. R., Franco A. The radiographic diversity of dental patterns among 7219 young individuals: a contribution to disaster victim identification // *Medicine, Science and the Law*. 2025. Vol. 65 (4) P. 270–277. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39340319/> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.1177/00258024241286738.

23. Lacasella G. V., Signorini L., Ballini A., et al. Forensic odontology: a comprehensive review of advances and applications in dental forensic medicine // *Minerva Dental and Oral Science*. 2025. Vol. 74 (4). P. 273–290. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40340272/> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.23736/S2724-6329.25.05187-3.

24. Abdel Naser M. E. Role of Forensic Odontology in Identification of Persons // *Journal of Forensic Dental Sciences*. 2024. Vol. 16 (1) P. 35–41. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38523878/> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.4103/jfo.jfds\_32\_24.

25. Alkass K., Buchholz B. A., Druid H., Spalding K. L. Analysis of radiocarbon, stable isotopes and DNA in teeth to facilitate identification of unknown decedents // *PLoS ONE*. 2013. №. 8 (7). P. e69597. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0069597> (дата обращения: 01.02.2026). DOI: 10.1371/journal.pone.0069597.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The authors declare that there is no conflict of interest.