

Научная статья
УДК 343.98
DOI 10.33184/pravgos-2025.2.16

Original article

ЛЕССАРД Алек Браен
Саратовская государственная
юридическая академия,
Саратов, Россия,
e-mail: alessard@mail.ru

LESSARD Alek Bryan
Saratov State Law Academy,
Saratov, Russia.

ИСТОЧНИКИ ЭКСПЕРТНОГО СВЕТА КАК ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ ЗУБОВ И КОСТНЫХ ОСТАНКОВ ЧЕЛОВЕКА: ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОСМОТРА МЕСТА ПРОИСШЕСТВИЯ

EXPERT LIGHT SOURCES AS AN INSTRUMENTAL METHOD FOR DETECTING HUMAN
TEETH AND BONE REMAINS: FEATURES AND PROBLEMS OF APPLICATION IN THE
PRODUCTION OF ACCIDENT SCENE EXAMINATION

Аннотация. В статье рассматриваются принципы, особенности и проблемные аспекты использования источников экспертного света при производстве осмотра места происшествия в целях обнаружения зубов и костных останков человека, расположенных в укрывающей среде – массиве близких к ним по цвету инертных материалов, затрудняющих обнаружение искомым объектов способом визуального осмотра материальной среды. Цель: изучение эффективности применения источников экспертного света при осмотре места происшествия для обнаружения фрагментов зубов и костных останков человека, формирование тактического комплекса правил и рекомендаций по работе с ними. В результате экспериментальных исследований с использованием объектов судебно-медицинской медико-криминалистической экспертизы (экспертного исследования черепа неопознанного трупа в целях получения идентификационной информации и восстановления прижизненного облика) с постмортальным периодом более 20 лет (четырёх моляров с сохранившимся цементом корней, одного фрагмента корня зуба, одного зубного протеза и четырёх фрагментов клиновидной кости черепа человека) и осветителей, генерирующих оптическое излучение в спектральных диапазонах 365, 395, 430–440 нм, установлено, что источники экспертного света позволяют эффективно обнаруживать фрагменты зубов и костей человека, находящиеся в нефлуоресцентной укрывающей среде, создающей отвлекающий фон при визуальном осмотре. Однако они не лишены и ряда недостатков, наиболее значимый из которых за-

Abstract. The article discusses the principles, features and problematic aspects of the use of expert light sources during the accident scene examination in order to detect human teeth and bone remains, located in a concealing environment – an array of inert materials close to them in color, making it difficult to detect the desired objects by visual inspection of the material environment. Purpose: to study the effectiveness of the use of expert light sources during the accident scene examination for the detection of human dental fragments and bone remains and to form a tactical set of rules and recommendations for working with them. As a result of experimental research using objects of forensic medical-criminalistic examination (expert examination of a skull of an unidentified corpse in order to obtain identification information and restore the lifetime appearance) with a postmortem period of more than 20 years (four molars with preserved root cement, one tooth root fragment, one dental prosthesis and four fragments of sphenoidal bone of the human skull) and illuminators generating optical radiation in the spectral ranges 365, 395, 430-440 nm, the author establishes that expert light sources allow effective detection of human dental and bone fragments located in a non-fluorescent concealing environment, which creates a distracting background during visual inspection. However, they are not without a number of disadvantages, the most significant of which is the difficulty in interpreting the results obtained by an expert criminalist when finding the desired objects

© Лессард А.Б., 2025

ключается в сложности интерпретации получаемых специалистом-криминалистом результатов при нахождении искоемых объектов в среде, обладающей флуоресцентными свойствами (в богатой органикой, железом или фосфатами осадочной среде). Во избежание затруднений при интерпретации результатов поиска зубов и костных останков человека и с целью исключения потенциально нерезультативных изъятий предлагается комплекс методов предварительного исследования объектов, предположительно являющихся зубами или костными останками человека, обнаруженных при помощи источников экспертного света.

Ключевые слова: следственный осмотр, убийство, расчленение, холодное оружие, огнестрельное оружие, следы оружия, фрагменты зубов, костные останки, экспертный свет, ультрафиолетовое излучение

Для цитирования: Лессард А.Б. Источники экспертного света как инструментальный метод обнаружения зубов и костных останков человека: особенности и проблемы применения при производстве осмотра места происшествия / А.Б. Лессард. – DOI 10.33184/pravgos-2025.2.16 // Правовое государство: теория и практика. – 2025. – № 2. – С. 139–149.

in an environment with fluorescent properties (in an organic, iron or phosphate-rich sedimentary environment). In order to avoid difficulties in interpreting the results of the search for human teeth and bone remains and to exclude potentially inconclusive seizures, the article proposes a set of methods for preliminary examination of objects suspected to be human teeth or bone remains detected by expert light sources.

Keywords: *investigative examination, murder, dismemberment, cold weapon, firearms, weapon traces, dental fragments, bone remains, expert light, ultraviolet radiation*

For citation: Lessard A.B. Expert Light Sources as an Instrumental Method for Detecting Human Teeth and Bone Remains: Features and Problems of Application in the Production of Accident Scene Examination. *Pravovoe gosudarstvo: teoriya i praktika = The Rule-of-Law State: Theory and Practice*, 2025, no. 2, pp. 139–149. (In Russian). DOI 10.33184/pravgos-2025.2.16.

ВВЕДЕНИЕ

Зубная и костная ткань – один из наиболее идентификационно значимых объектов при экспертных исследованиях разложившихся, фрагментированных или скелетированных человеческих останков. Фрагменты зубов и костей человека могут оставаться на местах преступлений против личности, связанных с причинением потерпевшему механических травм в результате применения холодного (как правило, ударно-раздробляющего) и огнестрельного оружия или с совершением убийств, сопряженных с расчленением или захоронением трупа в целях сокрытия следов преступления.

Современные достижения в области одонтологической и остеологической судебно-медицинской экспертизы позволяют решать ряд диагностических и идентификационных задач, направленных на установление расы, пола, возраста, анатомических особенностей человека и в конечном счете на отождествление его личности путем исследования зубов и костей.

Кроме того, на современном этапе развития криминалистической техники и науки в целом происходит интеграция инновационных методов исследования в судебно-экспертную деятельность, что позволяет на более высоком уровне решать экспертные задачи [1, с. 73].

Одним из инновационных методов, внедряемых в судебно-экспертную деятельность в настоящее время, является метод ДНК-фенотипирования, позволяющий решать вопросы криминалистического моделирования личности человека путем использования генетической информации о полиморфизме генов и молекул ДНК. Перспективы, возможности и организационно-правовые аспекты ДНК-фенотипирования в раскрытии и расследовании преступлений широко освещаются в научных трудах [2; 3; 4; 5].

Применение данного метода при расследовании преступлений против личности (в частности, убийств) большой давности имеет большое значение, что объяснимо возможностью воссоздания прижизненного облика

(возраста, цвета глаз, волос, кожи, черт лица) неопознанных трупов при исследовании зубов и костей (в том числе их небольших фрагментов) даже при отсутствии всеобъемлющей базы ДНК-данных населения, что, в свою очередь, способно пролить свет на не установленные следствием обстоятельства механизма совершения криминального события.

Однако обнаружение фрагментов зубов и костей человека при производстве осмотра места происшествия (далее – ОП) может осложняться рядом факторов: малым размером искоемых объектов, их расположением в укрывающей среде (массиве схожих с ними по цвету объектов, создающих отвлекающий фон), захлапленностью осматриваемой территории или помещения. В таких ситуациях возникает необходимость использования специальных технических средств.

Современное состояние научных знаний и методологического обеспечения судебно-экспертных исследований зубной и костной ткани человека в целях раскрытия и расследования преступлений против личности, в том числе большой давности, актуализирует необходимость научного исследования возможностей практического применения современных технико-криминалистических методов и средств, облегчающих процесс обнаружения зубов и костных останков человека при производстве следственных действий и говорит о необходимости ознакомления специалистов-криминалистов экспертно-криминалистических подразделений с особенностями их использования.

Наиболее экспрессный и наглядный инструментальный метод обнаружения зубов и костей при производстве ОП заключается в использовании источников экспертного света (далее – ИЭС) с определенным спектральным диапазоном, описанию возможностей применения которых в подобных целях в отечественной криминалистической литературе уделяется крайне мало внимания.

О СОСТАВЕ, СВОЙСТВАХ И ПРИНЦИПЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗУБОВ И КОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Зубы человека, в сравнении с костными останками, являются наиболее приоритетным

объектом генно-молекулярных экспертных исследований, что объясняется их уникальным составом, особенностями расположения в челюстях (фиксацией зубов в альвеолярных лунках челюстей, наличием многоуровневой структуры тканей и др.), обеспечивающими дополнительную защиту зубной ткани, и стойкостью к температурному воздействию. В криминалистической литературе отмечается, что зубы человека без существенных изменений выдерживают температуру до 150 °С и начинают разрушаться лишь на пределе 250 °С [6, с. 118].

Костная ткань, в свою очередь, более подвержена структурным и элементным изменениям. Ученые отмечают, что после смерти и последующего захоронения костных останков происходит процесс гидролитической деградации их органических компонентов. В связи с высокой пористостью костей неорганические соединения, входящие в их элементный состав, находятся в состоянии химического обмена с осадочной средой [7, с. 318].

Принцип обнаружения зубов и костных останков человека при помощи ИЭС основан на поглощении генерируемого ими электромагнитного излучения флуорофорами зубной и костной ткани с последующим испусканием света молекулой вещества, поглотившей фотон, в результате перехода электронов между различными электронными орбитами. Иными словами, при освещении зубов и костей потоком оптического излучения в определенном спектральном диапазоне органические соединения, входящие в их элементный состав, начинают флуоресцировать и выделяются на общем фоне осматриваемого участка.

Стоит отметить, что ИЭС входят в состав научно-технического обеспечения экспертно-криминалистических и следственных подразделений ряда ведомств. В отделах медико-биологических и традиционных экспертиз экспертно-криминалистического центра ГУ МВД России по Ставропольскому краю, медико-криминалистическом отделе ГВСУ СК РФ и экспертно-криминалистическом отделе ГСУ СК России по городу Москве особое распространение получили ИЭС производства компании Foster+Freeman – двухдиапазонные (зеленая и голубая зона спектра) ИЭС Crime-Lite 42S и

ультрафиолетовые Crimelite 82S¹. Кроме того, следователями и следователями-криминалистами ГСУ СК России по городу Москве применяются ИЭС «МИКС-450» и Projectina SL-450². В настоящее время наиболее технологичные ИЭС, производимые в СНГ, представлены комплексами экспертного света «Регула 3116»³.

Стоит учитывать, что ИЭС являются эффективным средством обнаружения зубов и костных останков только в том случае, если эти объекты расположены на поверхности осматриваемого участка местности. Расположение искомым объектов в толще грунта, осадочных сред и др. требует использования более сложной техники. Так, в целях обследования мест погребения, обнаружения ископаемых, решения ряда геологических задач используется прибор георадар⁴, предназначенный для получения георадиолокационных данных путем «сканирования» почвы и анализа диэлектрической проницаемости и (или) электропроводности укрывающей среды.

Принцип действия георадара основан на испускании электромагнитной волны в толщу осматриваемой среды с последующим изучением георадарного профиля, строящегося прибором при анализе совокупности сигналов, полученных в результате обследования. Георадар позволяет обнаруживать костные

останки на глубине до 30 метров в грунте и до 300 метров в толще льда⁵.

В медицинской литературе отмечается, что процесс флуоресценции зубной ткани происходит в органической фракции зуба и дентин (структурная часть твердой ткани зуба) флуоресцирует значительно интенсивнее в сравнении с эмалью (флуоресценция дентина примерно в 4 раза выше флуоресценции эмали)⁶ [8, с. 67], молодые зубы флуоресцируют интенсивнее, чем пожилые, флуоресценция естественных зубов человека характеризуется бело-голубым цветом (пик эмиссии варьирует в спектральном диапазоне 450–465 нм)⁷, а главным флуоресцентным соединением (эндогенным флуорофором) зубной ткани является белок коллаген [9, с. 110].

Исследователи констатируют, что флуоресценция белков зубной ткани обусловлена наличием в их молекулах ряда аминокислот – триптофана (обладает самой яркой флуоресценцией), фенилаланина, тирозина и др., пик эмиссии которых приходится приблизительно на 300–350 нм. В спектральном диапазоне 400–600 нм флуоресцируют внеклеточные белки коллаген и эластин (пики эмиссии варьируют в пределах 400, 430 и 460 нм), даже после распада которых флуоресценция зубной ткани не теряется [10].

Помимо естественных зубов при помощи ИЭС могут быть обнаружены и зубные протезы, поскольку в целях придания им характерных для естественных зубов человека эстетических свойств в состав композитных материалов протезов производителями включаются соединения различных металлов, призванные обеспечивать близкую по интенсивности и цвету к естественным зубам флуоресценцию. В некоторых случаях зубные протезы имеют маркировку, что может облегчить идентификацию личности неопознанного трупа или преступника,

1 Результат апробации источников экспертного света Crime-Lite 42S BLUE/GREEN и 82S UV в ЭКЦ ГУ МВД России по Ставропольскому краю [Электронный ресурс] // Целевые технологии : сайт. URL: <https://aimtech.ru/approbations/download/62> (дата обращения: 06.06.2025); Результат апробации источника экспертного света Crime-Lite 42S UV/IR в ГВСУ СК России [Электронный ресурс]. URL: <https://aimtech.ru/approbations/download/38> (дата обращения: 06.06.2025); Результат апробации источника экспертного света Crime-Lite 82S УФ, Crime-Lite 82S Синий в ГСУ СК России [Электронный ресурс] // Целевые технологии : сайт. URL: <https://aimtech.ru/approbations/download/24> (дата обращения: 24.03.2025).

2 Источники экспертного света «МИКС 450» и «Projectina SL-450» [Электронный ресурс] // Главное следственное управление Следственного комитета РФ по Московской области : сайт. URL: <https://mosobl.sledcom.ru/Kabinet-kriminalistiki/Kriminalisticheskaya-tehnika/item/1798530/> (дата обращения: 24.03.2025).

3 Комплекс экспертного света Регула 3116 [Электронный ресурс] // Целевые технологии : сайт. URL: <https://aimtech.ru/catalog/279> (дата обращения: 24.03.2025).

4 Обследование мест погребения [Электронный ресурс] // Георадар-эксперт : сайт. URL: https://www.georadar-expert.ru/Example_009.html (дата обращения: 24.03.2025).

5 Старые кости мамонтов ищут новым методом [Электронный ресурс] // РИА Новости : сайт. URL: <https://ria.ru/20201006/georadar-1578211353.html?ysclid=m9trhxp6y025421464> (дата обращения: 24.03.2025).

6 Морфологические особенности, оптические эффекты и эстетическое восприятие зубов [Электронный ресурс] // Квинтэссенция : сайт. URL: <https://www.quintessence.ru/blog/12/> (дата обращения: 24.03.2025).

7 Флуоресценция композитных материалов [Электронный ресурс] // Dental Magazine : сайт. URL: <https://dentalmagazine.ru/posts/fluorescenciya-kompozitnyh-materialov.html> (дата обращения: 24.03.2025).

если обнаруженный на месте происшествия протез принадлежал ему [6, с. 118].

В зарубежном исследовании отмечается, что главным флуорофором костей человека, аналогично зубной ткани, является белок коллаген. Авторы установили, что, несмотря на разрушение и денатурацию коллагена, происходящую с течением времени, флуоресценция костей уменьшается, но не теряется полностью. Это позволяет эффективно обнаруживать скелетированные человеческие останки при помощи ИЭС [11].

Стоит отметить, что на характер флуоресценции зубов и костей может влиять наличие кариеса или имевшее место применение определенных медикаментов, изменяющих органическую составляющую зубной и костной ткани, в частности антибиотиков тетрациклинового ряда.

Зарубежными исследователями был проведен ряд экспериментов, направленных на определение приоритетной комбинации длины волны оптического излучения, генерируемого ИЭС Sirchie megaMAXX⁸, и цвета светофильтра, позволяющей возбудить и зафиксировать наиболее интенсивную флуоресценцию зубов и фрагментов костей человека, находящихся в укрывающей среде (исследуемые объекты размещались в массиве неббиологического материала белого цвета – пенополистирола, создающего отвлекающий фон при визуальном осмотре). В результате экспериментов с использованием ИЭС, генерирующих излучение в спектральных диапазонах 455, 470, 505, 530, 590 и 625 нм, установлено, что сочетание длины волны 455 нм и оранжевого светофильтра является наилучшим. Авторы отметили, что ИЭС – эффективное техническое средство для обнаружения зубов и костей человека, не оказывающее разрушающего воздействия на объект исследования [12].

Несмотря на обширность проведенного исследования, авторы обошли стороной использование иных материалов и объектов в качестве укрывающей среды и ИЭС, позволяющих работать в других диапазонах электромагнитного спектра. В смоделированных условиях флуоресценция зубов и костей была значительно интенсивнее флуоресценции укрывающей среды, что не является ти-

пичным явлением при работе на практике. Все эти положения были учтены при планировании экспериментов, составляющих эмпирическую часть настоящего исследования.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ РЕЗУЛЬТАТЫ

Экспериментальные исследования проводились на базе медико-криминалистической лаборатории с использованием объектов судебно-медицинской медико-криминалистической экспертизы (экспертного исследования черепа неопознанного трупа в целях получения идентификационной информации и восстановления прижизненного облика) с постмортальным периодом более 20 лет – четырех месяцев с сохранившимся цементом корней, одного фрагмента корня зуба, одного зубного протеза и четырех фрагментов клиновидной кости черепа человека.

Фрагменты зубов и костей поочередно помещались в кюветы, заполненные инертным материалом, создающим отвлекающий фон: одна кювета была заполнена почвой, содержащей включения мела, а другая – флуоресцентными камнями. Флуоресцентные камни использовались в качестве укрывающей среды, создающей отвлекающий фон не только при визуальном осмотре, но и при осмотре в оптических лучах в целях оценки эффективности ИЭС при работе в различных условиях и ситуациях.

В качестве ИЭС были использованы следующие осветители и технические средства: двухдиапазонный портативный ультрафиолетовый осветитель Sirchie Tiger twin при длине волны 365 нм, УФ-модуль (газоразрядная лампа) универсального детектора VILDIS Ultramag C6 365 нм, ультрафиолетовый светодиодный фонарь iCartool IC-L201 395 нм и осветитель, сконструированный автором настоящего исследования на базе четырех светодиодов повышенной мощности BLD-HP005UV1-E45 430–440 нм (см. рис. 1) [13, с. 50]. При освещении объектов исследования потоком электромагнитного излучения с длиной волны 365 нм в связи с малой мощностью излучения использовалось одновременно два осветителя – Sirchie Tiger twin и УФ-модуль VILDIS Ultramag C6.

Фотосъемка осуществлялась в затемненном помещении на цифровой фотоаппарат Canon PowerShot G9 со следующими компо-

⁸ Alternate Light Sources [Электронный ресурс] // Sirchie : сайт. URL: https://www.sirchie.com/media/resourcecenter/item/0/5/05_ALS_vol_3_.pdf (дата обращения: 24.03.2025).

зиционными настройками: $f/2.8-4$, выдержка $1/8$ с, ISO-200. В целях отсекающего мощного возбуждающего излучения и получения фотоснимков с наибольшей контрастностью при

фотосъемке флуоресценции объектов исследования, возбужденной излучением с длиной волны 395 и 430–440 нм, использовался отсекающий светофильтр «ОС 11».



Рис. 1. Сконструированный осветитель, генерирующий оптическое излучение в спектральном диапазоне 430–440 нм

В результате экспериментов было установлено, что ИЭС, генерирующие оптическое излучение в спектральных диапазонах 365, 395 и 430–440 нм, позволяют эффективно обнаруживать

зубы и костные останки человека, расположенные в нефлуоресцентной укрывающей среде, затрудняющей их визуальное обнаружение при естественном освещении (см. рис. 2).

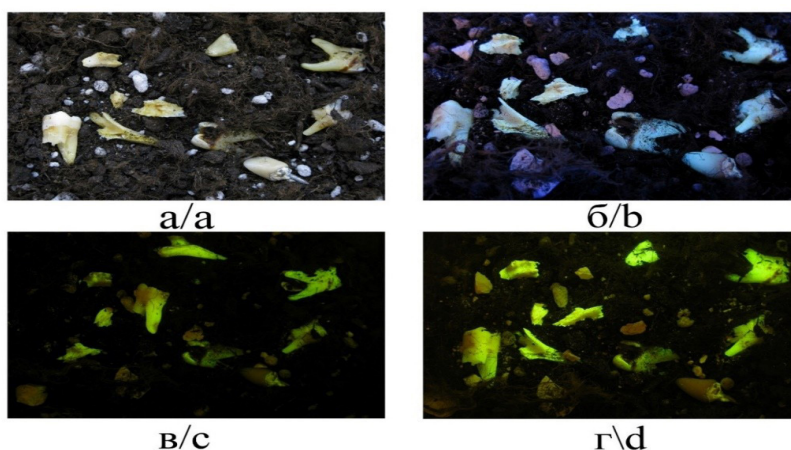


Рис. 2. Фотоизображения фрагментов зубов и костей человека, расположенных в грунте с включениями мела, в оптических лучах с различной длиной волны: а – при видимом свете; б – в оптических лучах 365 нм; в – в оптических лучах 395 нм; г – в оптических лучах 430–440 нм

Флуоресценция фрагментов зубов и костей, расположенных в грунте, возбуждалась оптическим излучением в каждом из указанных спектральных диапазонов и обладала бело-голубым цветом, видимым невооруженным глазом без светофильтра, однако наибольшей интенсивностью она характеризовалась при возбуждении излучением с длиной волны 430–440 нм.

При освещении объектов исследования излучением с длиной волны 365 и 430–440 нм была установлена незначительная фоновая флуоресценция меловых включений, отличавшаяся по цвету и интенсивности от флуоресценции зубной и костной ткани и наблюдавшаяся только при использовании ИЭС с указанными спектральными диапазонами.

Подобные явления могут вызывать сложности в оценке получаемых специалистом-криминалистом результатов, вследствие чего важно владеть информацией о различиях в цвете флуоресценции зубной и костной ткани и иных материалов. Кроме того, на наглядность и интенсивность флуоресценции зубов и костей может негативно влиять наличие на них загрязнений.

Результаты второй группы экспериментов кардинально отличались от первой – интенсивность флуоресценции укрывающей среды значительно превосходила по интенсивности флуоресценцию зубов и костей, что затрудняло их обнаружение даже при использовании ИЭС. Лучший результат был получен при освещении объектов исследования излучением с длиной волны 365 нм (см. рис. 3).

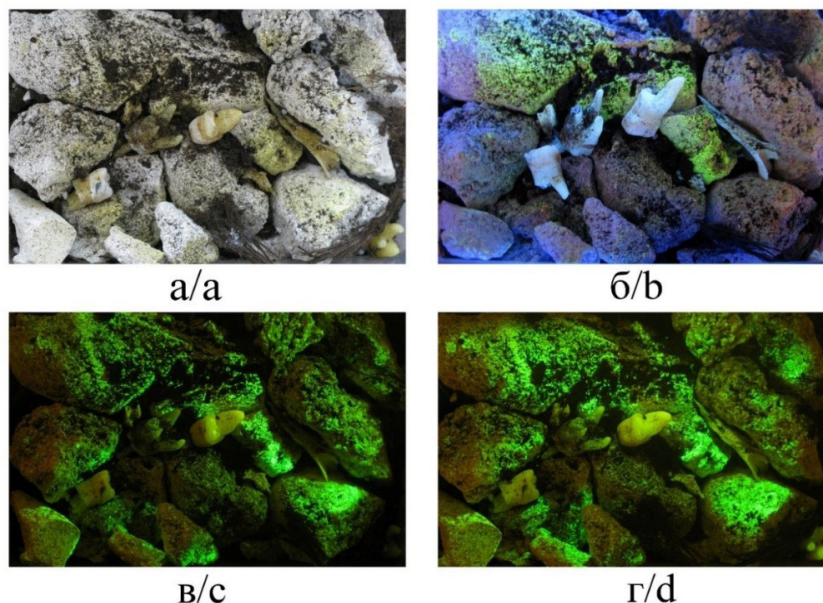


Рис. 3. Фотоизображения фрагментов зубов и костей человека, расположенных в массиве флуоресцентных камней, в оптических лучах с различной длиной волны: а – при видимом свете; б – в оптических лучах 365 нм; в – в оптических лучах 395 нм; г – в оптических лучах 430–440 нм

В подобных ситуациях, когда флуоресценция укрывающей среды превышает по интенсивности флуоресценцию зубной и костной ткани, распознать искомые объекты представляется непростой задачей, во избежание чего цвет и плотность светофильтра необходимо подбирать индивидуально, учитывая длину волны и мощность используе-

мого излучения. Однако укрывающая среда, в сравнении с фрагментами зубов и костей, может иметь другой пик поглощения, а потому специалисту-криминалисту целесообразно поочередно освещать осматриваемую область ИЭС, генерирующими излучение в различных спектральных диапазонах.

Описанная выше проблема характеризуется практической значимостью, поскольку в подобных ситуациях могут возникать сложности в интерпретации получаемых специалистом-криминалистом результатов, из-за чего присутствует риск пропустить идентификационно значимый объект или изъять тот, который в дальнейшем будет исследован впустую.

Получение подобных результатов при производстве ОМП представляется наиболее проблемным в случае, когда анатомическое строение зубов и костей (в частности, их форма) было нарушено в результате посткриминального видоизменения, обусловленного влиянием внешних факторов, или предпринятыми преступником попытками уничтожить следы преступления, затрудняющими визуальную дифференциацию обнаруженных объектов на биологические и небологические в сравнении с останками с естественной морфологией.

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЗУБОВ И КОСТНЫХ ОСТАНКОВ ЧЕЛОВЕКА

В случаях, когда флуоресценция укрывающей среды препятствует визуализации зубов и костей, сократить количество изымаемых объектов и провести их качественную выборку позволяет предварительное исследование. Наиболее экспрессными и достоверными неразрушающими методами предварительного исследования фрагментов зубов и костей на месте происшествия являются методы морфологического и элементного анализа.

Морфологический анализ может проводиться визуально или с помощью специальных технических средств и наиболее результативен, если с момента появления в материальной среде предполагаемых биологических объектов прошло не очень много времени, а их строение и структура не были нарушены внешними воздействиями.

Установление в ходе внешнего визуально-морфологического анализа цвета, формы, размеров и возможного наличия на объектах, обнаруженных при помощи ИЭС, остаточных биологических веществ и тканей (крови, мышечной и хрящевой ткани, сухожилий, фрагментов внутренних органов и т. д.) имеет важное значение и должно осу-

ществляться специалистом-криминалистом совместно со специалистом в области судебной медицины при принятии решения о целесообразности изъятия обнаруженных объектов и выдвижении суждений об их вероятной биологической природе.

Внутренний морфологический анализ позволяет получить куда более информативные сведения – как о цельных объектах, так и о фрагментированных – путем исследования их структурного строения, характеризующегося специфичными признаками в сравнении с небологическими объектами, и может осуществляться с использованием переносных малогабаритных рентгенотелевизионных комплексов (например, портативной рентгенотелевизионной установки «НОРКА»)⁹, широко распространенных в практике таможенных служб, возможность внедрения которых в криминалистическую практику в настоящий момент рассматривается [14, с. 172].

Рентгеноструктурный анализ наиболее информативен при предварительном исследовании зубов и позволяет установить наличие у исследуемых объектов характерных анатомических элементов – эмали, полости зуба, корневых каналов [15, с. 18–19].

Элементный анализ является методом количественного исследования и позволяет достоверно определять природу обнаруженных объектов и производить изъятие строго биологических объектов.

Современными и технологичными инструментальными методами элементного анализа на месте происшествия являются рентгеноспектральный флуоресцентный анализ и лазерный элементный анализ. Данные методы основаны на сборе и последующем анализе спектра, специфичного для конкретного вещества, строящегося при облучении объекта потоком рентгеновского излучения или импульсом лазерного излучения, сфокусированным на поверхность исследуемого объекта. В рамках предварительного исследования на месте происшествия могут использоваться портативные рентгенофлуоресцентные ана-

⁹ Портативная рентгенотелевизионная установка НОРКА [Электронный ресурс] // ТСНК ООО Диагностика-М : сайт. URL: <https://tsnk.ru/equip/equip/digital-systems-and-installations/norka/?ysclid=m95b9hff2q377539403> (дата обращения: 24.03.2025).

лизаторы¹⁰ (далее – РФА) и лазерные анализаторы элементного состава¹¹ пистолетного типа, позволяющие в кратчайший срок получить достоверные результаты даже при исследовании небольших по размеру объектов.

Стоит отметить, что применение указанных приборов не ограничивается возможностью установления природы обнаруженных объектов. Предварительное исследование зубов и костных останков человека с использованием РФА, обладающих широким диапазоном идентифицируемых веществ (от Li до U или от Be до U), позволяет определить наличие чужеродных веществ в их составе, что может указывать на наличие заболеваний, род профессиональной деятельности человека или возможное отравление, приведшее к его смерти, и позволит получить информативные сведения о его личности и обстоятельствах совершения преступления, необходимые для построения следственных версий и планирования оперативно-розыскных мероприятий.

Систематическое взаимодействие человека с определенными химическими веществами, обусловленное его профессией, или факт его смертельного отравления способны изменять элементный состав зубов и костей. Работа на радиационных объектах (оборонных, научных или промышленных) может стать причиной накопления в зубах и костях человека радиоактивных изотопов или продуктов распада ряда веществ – стронция-90, цезия-137, плутония-239 и др. В результате смертельного отравления при помощи РФА могут быть обнаружены мышьяк, фтор, производные некоторых сильных кислот. Работа в области химической и металлургической промышленности или на предприятиях по производству аккумуляторов может обусловить наличие в элементном составе зубов и костей свинца, кадмия, некоторых форм ртути или фосфатов.

10 Применение рентгенофлуоресцентного анализа при расследовании преступлений [Электронный ресурс] // Синистр : сайт. URL: https://www.sinistr.ru/Download/Pribory/Rean/Prim/Kriminalystika/Rassledovanie_prestupleniy.pdf (дата обращения: 24.03.2025).

11 Лазерный анализатор элементного состава NanoLIBS-Q [Электронный ресурс] // CZL лабораторное оборудование : сайт. URL: <https://www.czl.ru/catalog/spektr/libs-spectrometers/nanolibs-q-spektrometr.html> (дата обращения: 24.03.2025).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Принимая во внимание изложенное, можно заключить, что фрагменты зубов и костей человека являются важными объектами судебно-экспертных исследований при расследовании преступлений против личности, в том числе большой давности, однако требуют тщательной работы с ними при производстве ОМП и высокой осведомленности специалистов-криминалистов о принципах действия технических средств и методов, необходимых для их обнаружения.

В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что ИЭС, генерирующие оптическое излучение в спектральных диапазонах 365, 395, 430–440 нм, являются довольно эффективным инструментальным методом обнаружения зубов и костных останков человека, находящихся в нефлуоресцентной укрывающей среде, затрудняющей их визуальное обнаружение при естественном свете, однако не дают гарантии их обнаружения среди флуоресцентных инертных материалов. Кроме того, ИЭС эффективны только в том случае, если искомые объекты расположены на поверхности осадочной или иной среды, создающей отвлекающий фон при визуальном осмотре. Расположение зубов и костей в толще почвы, снега, льда и иных сред исключает возможность их обнаружения при помощи ИЭС и требует использования более сложной техники, например, георадара.

В ситуациях, когда зубы и костные останки находятся в массиве флуоресцентных объектов, особое значение приобретает предварительное исследование всех обнаруженных флуоресцентных объектов в целях установления их природы и дифференциации на биологические и небиологические в целях исключения потенциально нерезультативных изъятий. Современное состояние и стремительное развитие науки позволяет интегрировать в криминалистическую практику инновационные технические средства, необходимые для предварительного исследования предполагаемых зубов и костных останков человека на месте происшествия, и вывести выборку и изъятие материальных объектов для последующих судебно-экспертных исследова-

дований на качественно иной, более высокий уровень. Применение описанных технических средств дает возможность получить информацию об обнаруженных объектах в различных информационных полях, необходимую для выдвижения суждений не только о природе предполагаемых биологических тканей, но и о профессиональной деятельности человека, которому они принадлежали, наличии у него определенных заболеваний или имевшем место смертельном отравлении.

Таким образом, можно рекомендовать расширить научно-техническое оснащение

экспертно-криминалистических подразделений и передвижных криминалистических лабораторий современными техническими средствами обнаружения зубов и костных останков человека – ИЭС, позволяющими работать с материальными объектами в различных диапазонах электромагнитного спектра, и радиотехническим устройством типа георадара, а также современными техническими средствами предварительного исследования, в частности портативными рентгенофлуоресцентными анализаторами и лазерными элементными анализаторами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Майлис Н.П. Новые тенденции в развитии судебно-экспертной деятельности, обусловленные духом времени / Н.П. Майлис // Инновации в судебно-экспертной деятельности в системе судебно-экспертных учреждений Минюста России : материалы всероссийской конференции, Москва, 19–20 апреля 2022 г. / сост. Е.В. Чеснокова. – Москва : РФЦСЭ при Министерстве юстиции Российской Федерации, 2022. – С. 73–75.
2. Чемерис А.В. Генетические и этические проблемы ДНК-фенотипирования / А.В. Чемерис, А.Ф. Халиуллина, Р.Р. Галютдинов, Ф.Г. Аминев // Актуальные проблемы использования специальных знаний в уголовном, гражданском, арбитражном процессе и по делам об административных правонарушениях : материалы XIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 25 октября 2024 г. / отв. ред. Ф.Г. Аминев. – Уфа : НИИ проблем правового государства, 2024. – С. 280–283.
3. Аминев Ф.Г. О некоторых современных возможностях криминалистического моделирования личности неустановленного преступника / Ф.Г. Аминев, А.В. Чемерис // Вестник Института права Башкирского государственного университета. – 2024. – № 1 (21). – С. 105–113.
4. Кубасов И.А. Разработка методов ДНК-фенотипирования для расследования и раскрытия преступлений / И.А. Кубасов // Вестник Воронежского института МВД России. – 2022. – № 2. – С. 166–172.
5. Рудавин А.А. Организационно-правовые возможности использования метода криминалистического ДНК-фенотипирования в практике раскрытия и расследования преступлений / А.А. Рудавин, Д.В. Теткин // Вестник Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина. – 2023. – № 3. – С. 74–79.
6. Сухарев А.Г. Трасология и трасологическая экспертиза : учебник / А.Г. Сухарев, А.В. Калякин, А.Г. Егоров, А.И. Головченко. – Саратов : Саратовский юридический институт МВД России, 2010. – 420 с.
7. Киселева Д.В. Особенности микроэлементного состава современных и ископаемых костных и зубных тканей млекопитающих / Д.В. Киселева, Н.Г. Смирнов, Н.О. Садыкова // Труды института геологии и геохимии имени академика А.Н. Заварицкого. – 2009. – № 156. – С. 318–322.

REFERENCES

1. Mailis N.P. New Trends in the Development of Forensic Activities Due to the Spirit of the Times. In Chesnokova E.V. (ed.). *Innovations in Forensic Activities in the System of Forensic Institutions of the Ministry of Justice of Russia. Materials of the All-Russian Conference*, Moscow, April 19–20, 2022. Russian Federal Forensic Center under the Ministry of Justice of the Russian Federation Publ., 2022, pp. 73–75. (In Russian).
2. Chemeris A.V., Khaliullina A.F., Galyautdinov R.R., Aminev F.G. Genetic and Ethical Problems of DNA Phenotyping. In Aminev F.G. (ed.). *Current Issues of Using Specialized Knowledge in Criminal, Civil, Arbitration Proceedings and in Cases of Administrative Offenses. Materials of the XIII International Scientific and Practical Conference*, Ufa, October 25, 2024. Ufa, Research Institute of Problems of the Rule-of-Law State Publ., 2024, pp. 280–283. (In Russian).
3. Aminev F.G., Chemeris A.V. On Modern Forensic Personality Modeling of an Unidentified Offender. *Vestnik Instituta prava Bashkirskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Institute of Law of the Bashkir State University*, 2024, no. 1, pp. 105–113. (In Russian).
4. Kubasov I.A. Development of DNA Phenotyping Methods to Investigate and Solve Crimes. *Vestnik Voronezhskogo instituta MVD Rossii = Bulletin of Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, 2022, no. 2, pp. 166–172. (In Russian).
5. Rudavin A.A., Tetkin D.V. Organizational and Legal Possibilities of Using Forensic Method DNA Phenotyping in the Practice of Crimes Discovery and Investigation. *Vestnik Belgorodskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii imeni I.D. Putilina = Vestnik of Putilin Belgorod Law Institute of Ministry of the Interior of Russia*, 2023, no. 3, pp. 74–79. (In Russian).
6. Sukharev A.G., Kalyakin A.V., Egorov A.G., Golovchenko A.I. Traceology and Trace Examination. *Saratov Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia Publ.*, 2010. 420 p.

8. Новак Н.В. Флуоресценция зубов и пломбировочных материалов / Н.В. Новак // Проблемы здоровья и экологии. – 2009. – № 4 (22). – С. 67–70.

9. Дьяконенко Е.Е. Флуоресценция стоматологических керамических материалов на основе диоксида циркония / Е.Е. Дьяконенко, С.А. Вердиян, Д.А. Сахабиева, И.Ю. Лебеденко // Стоматология. – 2021. – № 3 (100). – С. 109–114.

10. Янушевич О.О. Фотолюминесценция твердых тканей зуба : монография / О.О. Янушевич, И.Н. Сарычева, Д.А. Минаков, В.А. Шульгин. – Москва : Академия Естествознания, 2014. – 53 с.

11. Swaraldahab M.A.H. The Effect of Time on Bone Fluorescence: Implications for Using Alternate Light Sources to Search for Skeletal Remains / M.A.H. Swaraldahab, A.M. Christensen // Journal of Forensic Sciences. – 2016. – № 2 (61). – P. 442–444.

12. Miranda G.E. Use of an Alternate Light Source to Detect Tooth and Bone / G.E. Miranda, R.F.H. Melani, L. Francisquini Júnior, E. Daruge Júnior // Brazilian Dental Journal. – 2017. – № 1 (28). – P. 78–81.

13. Лессард А.Б. Соединение «флуоресцеина» как аналог люминола. Возможности и перспективы использования в криминалистической практике / А.Б. Лессард // Юридические науки: актуальные вопросы теории и практики : сборник трудов конференции, Пенза, 15 июня 2024 г. / отв. ред. Г.Ю. Гуляев. – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение», 2024. – С. 46–58.

14. Моисеева Т.Ф. Инновационные технологии осмотра места происшествия / Т.Ф. Моисеева // Вестник экономической безопасности. – 2021. – № 3. – С. 170–173.

15. Стоматологическая радиология : учебно-методическое пособие / Р.Г. Хафизов, А.К. Житко, Д.А. Азизова, Ф.А. Хафизова, А.Р. Хаирутдинова. – Казань, 2015. – 64 с.

7. Kiseleva D.V., Smirnov N.G., Sadykova N.O. Features of the Microelement Composition of Modern and Fossil Bone and Dental Tissues of Mammals. *Trudy instituta geologii i geohimii imeni akademika A.N. Zavarickogo = Proceedings of the Institute of Geology and Geochemistry named after Academician A.N. Zavaritsky*, 2009, no. 156, pp. 318–322. (In Russian).

8. Novak N.V. Fluorescence of Teeth and Filling Materials. *Problemy zdorov'ya i ekologii = Health and Ecology Issues*, 2009, no. 4 (22), pp. 67–70. (In Russian).

9. Dyakonenko E.E., Verdiyana S.A., Sakhabieva D.A., Lebedenko I.Yu. Fluorescence of Zirconia-Based Ceramic Materials. *Stomatologiya = Stomatology*, 2021, no. 3 (100), pp. 109–114. (In Russian).

10. Yanushevich O.O., Sarycheva I.N., Minakov D.A., Shulgin V.A. Photoluminescence of Dental Hard Tissues. Academy of Natural Sciences Publ., 2014. 53 p.

11. Swaraldahab M.A.H., Christensen A.M. The Effect of Time on Bone Fluorescence: Implications for Using Alternate Light Sources to Search for Skeletal Remains. *Journal of Forensic Sciences*, 2016, no. 2 (61), pp. 442–444.

12. Miranda G.E., Melani R.F.H., Francisquini Júnior L., Daruge Júnior E. Use of an Alternate Light Source to Detect Tooth and Bone. *Brazilian Dental Journal*, 2017, no. 1 (28), pp. 78–81.

13. Lessard A.B. Fluorescein Compound as an Analogue of Luminol. Possibilities and Prospects of Use in Forensic Practice. In G.Yu. Gulyaev (ed.). *Legal Sciences: Current Issues of Theory and Practice. Collection of Conference Papers*, Penza, June 15, 2024. Penza, Nauka i Prosveshchenie Publ., 2024, pp. 46–58. (In Russian).

14. Moiseeva T.F. Innovative Technologies for Inspection of the Scene of the Accident. *Vestnik ekonomicheskoy bezopasnosti = Bulletin of Economic Security*, 2021, no. 3, pp. 170–173. (In Russian).

15. Khafizov R.G., Zhitko A.K., Azizova D.A., Khafizova F.A., Khairutdinova A.R. Dental Radiology. Kazan, 2015. 64 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Лессард Алек Браен – руководитель учебного центра криминалистических экспертиз кафедры криминалистики, аспирант кафедры криминалистики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Lessard Alek Bryan – Head of the Criminalistic Examinations Training Center of the Chair of Criminalistics, Postgraduate Student of the Chair of Criminalistics.

Статья поступила в редакцию 02.04.2025; одобрена после рецензирования 21.05.2025; принята к публикации 21.05.2025. The article was submitted 02.04.2025; approved after reviewing 21.05.2025; accepted for publication 21.05.2025.