



Дальневосточный медицинский журнал. 2022. № 3.
Far Eastern Medical Journal. 2022. № 3.

Обзор литературы
УДК 340.6
10.35177/1994-5191-2022-3-17

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ В СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЕ И КРИМИНАЛИСТИКЕ

Сергей Валерьевич Леонов^{1✉}, Юлия Павловна Шакирьянова², Александр Иванович Авдеев³,
Оксана Игоревна Косухина⁴

^{1,2,111} Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз, Москва, Россия

^{1✉}sleonoff@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4228-8973>

²tristeza_ul@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1099-5561>

^{1,2,4} Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова, Москва, Россия

¹sleonoff@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4228-8973>

²tristeza_ul@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1099-5561>

⁴koi@mgmsu.ru, <https://orcid.org/000-0003-1665-3666>

³ Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск, Россия, aiavdeev@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-1506-5547>

Аннотация. В статье приведен обзор современных методов идентификации личности человека. Проведенный анализ публикаций показал, что основным направлением в идентификации личности является использование данных с камер видеонаблюдения, по которым возможно провести исследование различных признаков внешности человека. Современные системы наружного наблюдения работают на базе глубоких нейронных сетей (аналогов искусственного интеллекта), что во многих случаях позволяет перевести процесс идентификации в автоматический режим. Кроме этого, развивается работа с трехмерными моделями объектов, к которым в рамках идентификации могут быть отнесены лицо человека, ушная раковина, фигура человека и т. д. Используя трехмерные модели, возможно избежать трудностей портретных экспертиз (например, проблему исследования разноракурсных фотографий), а также значительно расширить возможности проводимых исследований. Внедрение в экспертную практику современных компьютерных технологий и программных продуктов позволяет существенно ускорить процесс идентификации личности, повысить наглядность и доказательность проводимых экспертиз в интересах правоохранительных органов.

Ключевые слова: идентификация личности, камеры видеонаблюдения, трехмерное моделирование.

Для цитирования: Современные аспекты идентификации личности в судебной медицине и криминалистике / С.В. Леонов, Ю.П. Шакирьянова, А.И. Авдеев и др. // Дальневосточный медицинский журнал. – 2022. – № 3. – С. 104-110. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2022-3-17>.

MODERN ASPECTS OF PERSONALITY IDENTIFICATION IN FORENSIC MEDICINE AND CRIMINALISTICS

Sergey V. Leonov^{1✉}, Yuliya P. Shakiryanova², A. Ivanovich Avdeev³, Oxana I. Kosukhina⁴

^{1,2} State Center for Forensic Medicine and Forensic Expertise, Moscow, Russia

^{1✉}sleonoff@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4228-8973>

²tristeza_ul@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1099-5561>

^{1,2,4} Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

¹sleonoff@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4228-8973>

²tristeza_ul@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1099-5561>

⁴koi@mgmsu.ru, <https://orcid.org/000-0003-1665-3666>

³ Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russia, aiavdeev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1506-5547>

Abstract. The article provides an overview of modern methods of identification of a person. The analysis of publications showed that the main direction in the identification of the person is the use of data from surveillance cameras, which may conduct a study of various signs of human appearance. Modern surveillance systems operate on the basis of deep neural networks (analogues of artificial intelligence), which in many cases allows to translate the identification process into



automatic mode. In addition, three-dimensional models of objects are in the process of working out, that are capable to identify human face, ear, human figure, etc. Using three-dimensional models makes possible to avoid the difficulties of portrait examinations (for example, the problem of studying multi-angle photographs), as well as significantly expand the possibilities of research. The introduction of modern computer technologies and software products into expert practice can significantly speed up the process of identification of a person, increase the visibility and evidence of examinations in the interests of law enforcement agencies.

Keywords: personal identification, surveillance camera, three-dimensional modeling

For citation: Modern aspects of personality identification in forensic medicine and criminalistics / S.V. Leonov, Yu.P. Shakiryanova, A.I. Avdeev, O.I. Kosukhina, et al. // Far Eastern medical journal. – 2022. – № 3. – P. 104-110. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2022-3-17>.

В настоящее время идет активное развитие биометрических методов идентификации, основанное на распознавании признаков внешности человека. Внедряются биометрические паспорта, развивается направление идентификации человека по видеозаписям с камер наружного наблюдения, создается обучаемая техника, базы данных населения и компьютерные программы, снабженные компьютерным зрением [12, 21]. Исследование видеозаписи открывает новые возможности идентификации человека [8, 14]. По ним возможно изучить так называемые динамические признаки внешности, основные из них – это особенности походки, привычки, бытовые навыки, жестикация, артикуляция, а также классические рост, осанка, телосложение, особенности пропорций тела. Активно идет развитие камер наружного наблюдения со встроенным обучаемым искусственным интеллектом, способным в толпе распознать человека по походке, осанке, выражению лица. Все это обуславливает появление новых объектов исследования, разработку

новых методов в судебной медицине и криминалистике – основных науках, занимающихся идентификацией личности.

В судебной медицине и криминалистике в рамках идентификации личности выполняется портретная экспертиза, позволяющая оценивать и сравнивать элементы лица человека, несущие в себе наибольшее количество идентификационных признаков. Если раньше все исследования классически проводились с использованием аналоговых фотографии и вручную, то теперь для исследования довольно часто предоставляют видеозаписи, цифровые фотографии, для нужд портретных исследований созданы комплексы программ, объединяющие в себе методы портретных исследований, позволяющие полуавтоматически производить сравнения с помощью геометрических, математических методов, оценивать качественные и количественные признаки и генерировать результаты (рис. 1) [3, 10, 17, 28].

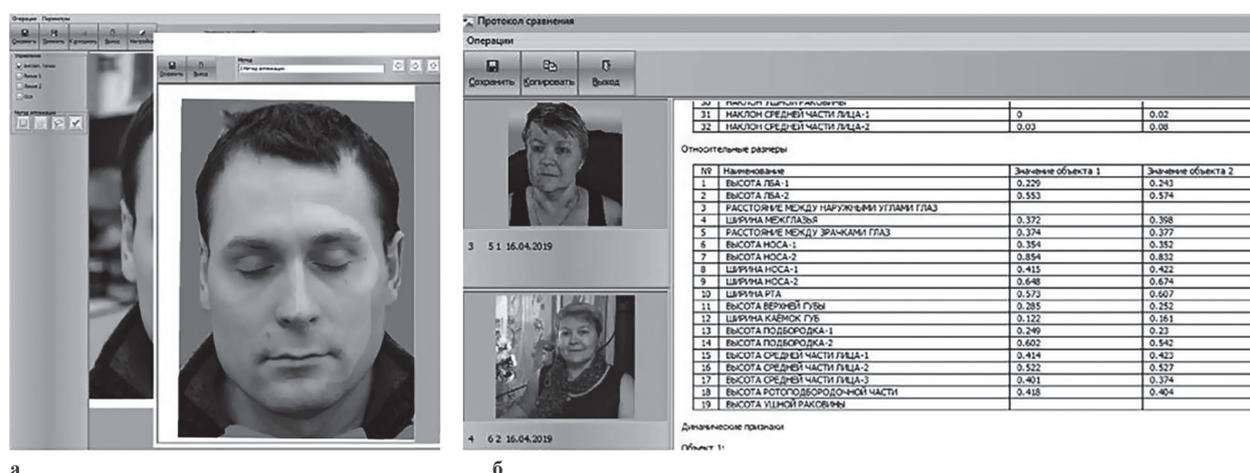


Рис. 1. Портретная экспертиза с использованием специализированной программы: а – геометрические методы исследования; б – сравнения количественных параметров

Портретная экспертиза по видеозаписи заключается в ее кадрировании и выборе кадра (или кадров), наиболее четко отображающих элементы лица идентифицируемого объекта. Кадр должен быть выбран в соответствии с ракурсом лица, изображенного на фотографии, представленной для сравнительного исследования. Однако этого удается достигнуть не

всегда. Проблема исследования разноракурсных фотографий очень остро стоит на сегодняшний день, так как при их сравнении часто не удается использовать метрические характеристики элементов лица из-за ракурсных искажений, что значительно снижает достоверность исследований. Эту проблему возможно решить с помощью трехмерного моделирования, кото-



рое активно развивается в различных научно-практических областях. Так, например, компанией «Vocord» создана система построения 3D изображения лица с разных камер. Ими установлено, что если человек отворачивался от камеры больше чем на 15 градусов в любой плоскости, построить модель лица и провести четкую идентификацию уже не удавалось. Поэтому инженеры «Vocord» разработали систему, которая на основе синхронных снимков с нескольких камер строит трехмерную модель лица. Эта модель сравнивается с фотографией на пропуске или в доступной базе, система идентифицирует личность человека на снимке и сохраняет модель в архиве [5].

В нашем случае, в рамках портретных экспертиз возможно построение трехмерной модели головы, как живого лица, так и трупа, двумя основными методами – трехмерным сканированием и создание трехмерной виртуальной копии на базе цифровых фотографий. После получения модели, работу с ней возможно производить в любом доступном редакторе, в котором подбирается нужный ракурс, по возможности, осуществляется приведение к одному масштабу и проводятся дальнейшие сравнительные исследования [25].

Кроме элементов самого лица, немаловажным объектом для идентификации личности является ушная раковина, которая неповторима и у каждого человека имеет свои анатомические особенности строения. Большое число анатомических элементов, из которых состоит наружное ухо (козелок, завиток, противозавиток, мочка и т.д.), обеспечивает его неповторимость. Именно поэтому предложено использовать ушную раковину как один из объектов для биометрической идентификации личности. Не так давно появились камеры наружного наблюдения, способные идентифицировать человека по трехмерному изображению поверхности ушной раковины [35]. В судебной медицине разработаны методы, позволяющие идентифицировать человека по особенностям строения ушной раковины. Однако эти методы позволяют работать только с фотографиями, отображающими объект исследования в профиль [9, 18, 19]. Созданная на базе цифровых фотографий 3D модель ушной раковины позволяет проводить сравнительное исследование по метрическим и качественным характеристикам с идентифицируемым объектом вне зависимости от ракурса съемки [31]. Кроме этого, добавляются возможности сопоставления и наложения двух изображений для сравнения по качественным и метрическим характеристикам в графической среде редактора «AdobePhotoshop», хорошо зарекомендовавшем себя при производстве портретных исследований [7].

Помимо ушной раковины ведутся научные исследования и в отношении руки человека, которую предлагается использовать как один из объектов идентификации личности. Рекомендуется исследовать кисть руки в комплексе с другими признаками внешности, при этом авторы выделяют 12 признаков идентификации, к которым отнесены такие, как общее строение

кисти (выраженность подкожной клетчатки); цвет кожного покрова; особенности волосяного покрова на тыльной поверхности кистей, запястий и предплечий; форма фаланг пальцев; форма и размеры ногтевых пластин; рисунок видимых вен на тыльной стороне кистей рук и т. п. [23].

В судебной медицине для установления личности скелетированного трупа или отдельного черепа классически используется краниофациальная диагностика, в рамках которой производится сопоставление изображения черепа трупа с фотографией предполагаемого человека [1, 6]. На современном этапе возможно для сравнения использовать не только фотоизображение, но и рентгеновские снимки и кадры видеозаписи [2, 22]. А не так давно появилась возможность использования трехмерных моделей черепа, полученных из результатов исследований компьютерной томографии и цифровых фотографий черепа [26].

Большинство современных специализированных компьютерных программ, используемых клиническими специалистами для просмотра результатов КТ-исследований, способны создавать трехмерную модель из выполненных КТ-срезов, путем их слияния, а часть из них (например, «InVesalius») оснащена функцией экспорта модели в форматы «OBJ» и «STL», которые поддерживаются большинством 3D-редакторов (рис. 2). Это и позволяет использовать КТ в краниофациальной диагностике [16, 24, 32, 33].

Идентификацию личности возможно осуществлять и по общеанатомическим признакам, таким как рост, телосложение, осанка, пропорции тела и их соотношение, данные о которых теперь возможно получить из кадров видеозаписи и сравнить с данными экспериментальной видеозаписи, на которой запечатлен конкретный человек при проведении следственных действий. Размерные характеристики признаков с использованием кадров видеозаписей получают методом пропорций, который подразумевает соотношение абсолютных и относительных величин. К примеру, зная какой-либо абсолютный (реальный) размер предмета, расположенного в кадре, в котором запечатлен идентифицируемый объект, возможно рассчитать, к примеру, рост индивидуума, зная относительный и абсолютный размеры предмета, и относительный рост идентифицируемого лица (рис. 3) [30].

Вместе с тем, при оценке метрических параметров по кадрам видеозаписи не стоит забывать о наличии ракурсных и перспективных искажений и перед исследованием необходимо проводить их оценку и влияние на изучаемые объекты. Развитие трехмерных технологий позволило проводить трехмерную реконструкцию места происшествия с внесением в нее модели человека, соответствующего по росту и телосложению идентифицируемому лицу, и уже в трехмерной среде восстанавливать размеры объектов, сопоставлять их с параметрами идентифицируемого лица, задавая поправку на искажения, в случае их наличия [15, 27, 29].

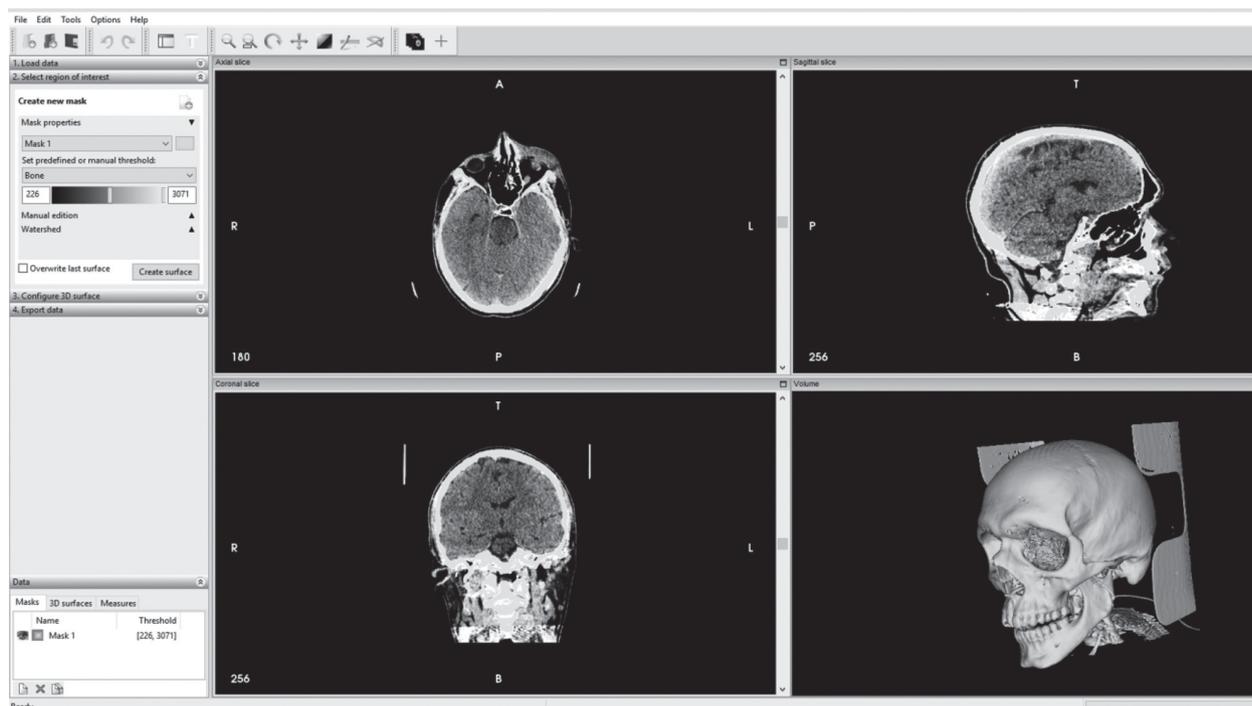


Рис. 2. Трехмерная модель черепа, созданная в программе «InVesalius» из двухмерных снимков, полученных при компьютерной томографии

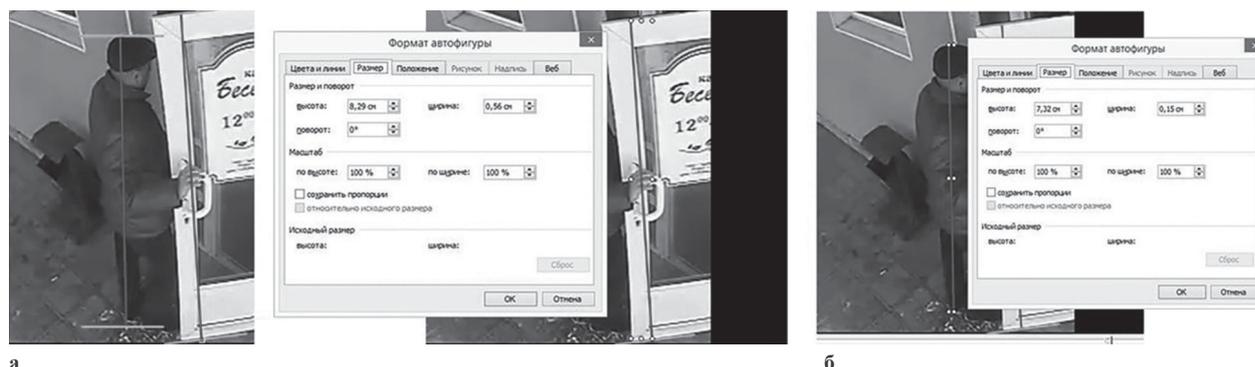


Рис. 3. Определение роста неизвестного лица методом пропорций: а – разметка отрезков на кадре видеозаписи; б – относительные размеры отрезков

К основным динамическим признакам, которые помогают в идентификации личности, относят походку, мимику и артикуляцию, а также бытовые привычки (действия, которые выполняются нами ежедневно, порой, в полуавтоматическом режиме, например: завязывание шнурков, нажатие на кнопки клавиатуры, особый способ держать вилку и т. п.). При изучении походки человека по видеозаписи оценивают большое число параметров, таких как временные интервалы цикла шага, состоящего из периодов опоры и переноса ноги; длина, ширина шага, а также различные особенности постановки стоп, отклонения корпуса во время ходьбы, углы суставов верхних и нижних конечностей [20]. Для облегчения расчетов всех параметров создана специализированная программа, позволяющая автоматически проводить вычисления [4].

Мимика, артикуляция и бытовые привычки являются постоянными спутниками человека и порой

проявляются бесконтрольно, не подчиняясь командам мозга. Достаточно хорошо их можно отследить, изучая записи с камер банкоматов, в случаях кражи и мошенничества. Довольно часто по данным признакам удавалось идентифицировать подозреваемого [14].

Обучаемость систем видеонаблюдения позволяет запоминать и находить объекты идентификации, в основу их работы заложены глубокие нейронные сети – аналоги искусственного интеллекта. Компьютерные системы, основанные на принципе работы нейронных сетей и снабженные компьютерным зрением, способны обучаться, запоминать предложенные им объекты, формировать базы данных, на основании которых возможно последующее распознавание предметов, в том числе и лица человека. В процессе обучения нейронной сети задействованы две ее способности: запоминание, когда сеть дает верный отклик на входные данные, и обобщение, когда сеть выдает



правильные результаты в ответ на входные данные. Именно эти свойства позволяют новейшей системе автоматически сравнивать новое изображение (фотографию или 3D-модель лица) с тем, что уже есть в ее базе [5].

Так, например, с начала 2017 года китайские полицейские стали снабжаться солнцезащитными смарт-очками, оборудованными камерой и связанными с базой данных правоохранительных органов. Чтобы установить личность неизвестного человека, полицейскому надо посмотреть на него с расстояния не больше пяти метров и с ракурса, при котором фиксируется не меньше 70 % лица. Система распознавания лиц в течение 2-3 минут автоматически ищет совпадения в базе данных. Если совпадение найдено, система сообщит имя и домашний адрес человека [11].

Усовершенствование систем наблюдения лиц в настоящее время позволяет распознавать лица в условиях низкой освещенности по тепловому изображению лица человека (к примеру, тепловизионные камеры FLIR). Распознающие камеры снабжены инфракрасными датчиками. Система сравнивает тепловые изображения лица с обычными фотографиями, заложенными в базах данных [34].

Система идентификации личности с развитием современной техники продвинулась довольно далеко и в настоящее время основные акценты сделаны на разработку трехмерных цифровых моделей (походки, пропорций тела, лица, мимики, кистей рук и т. д.) для установления личности по видеопотоку, поскольку камерами наружного наблюдения снабжено большинство мест общественного пре-

бывания. Совмещение поисковых баз данных позволяет создать единое информационное поисковое пространство, что обеспечивает высокую точность идентификации (до 98,9 % за секунду в плотном потоке людей). Так, в 2019 году «Vocord» анонсировал возможность выявления в плотном потоке людей террористов-смертников. Разработка метода основана на специфической мимике, выявленной при анализе с помощью глубоких нейронных сетей. Безусловно, такие методы контроля позволят резко уменьшить вероятность совершения террористических актов в общественных местах с массовым скоплением людей.

Таким образом, внедрение в экспертную практику современных компьютерных технологий и программных продуктов позволяет существенно ускорять процесс идентификации личности, повысить наглядность и доказательность медико-криминалистических экспертиз в интересах правоохранительных органов. Вместе с тем, при оценке метрических параметров по кадрам видеозаписи не стоит забывать о наличии ракурсных и перспективных искажений и перед исследованием необходимо проводить их оценку и влияние на изучаемые объекты. Развитие трехмерных технологий позволило проводить трехмерную реконструкцию места происшествия с внесением в нее модели человека, соответствующего по росту и телосложению идентифицируемому лицу, и уже в трехмерной среде восстанавливать размеры объектов, сопоставлять их с параметрами идентифицируемого лица, задавая поправку на искажения, в случае их наличия [15, 27, 29].

Список источников

1. Абрамов С.С. Компьютеризация краниофациальной идентификации (методология и практика): автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. – М., 1998. – 35 с.
2. Абрамов А.С. Использование прижизненных рентгенографических изображений головы и зубочелюстного аппарата при проведении идентификации личности: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2012. – 22 с.
3. Акиншин Д.Г., Банников А.М., Газизов В.А. Перспективы развития программно-аппаратных средств при производстве портретных экспертиз // Энциклопедия судебной экспертизы. – 2018. – Т. 19, № 4. Доступно по: <http://www.proexpertizu.ru>. Ссылка активна на 25.09.2019.
4. Булгаков В.Г. Методические основы криминалистической идентификации и диагностики человека по его динамическим признакам. – М.: Юрлитинформ, 2014. – 143 с.
5. Житкова В. Настоящее будущее: зачем бизнесу компьютерный фейсконтроль // РБК. – 2016. – № 1. – С. 44-46. Доступно по: https://www.rbc.ru/own_business/25/12/2015/567a8e219a7947938a413ea0. Ссылка активна на 06.10.2019.
6. Звягин В.Н., Иванов Н.В., Нарина Н.В. Компьютерная идентификация личности по черепу и прижизненной фотографии методом POSKID 1.1 // Судебно-медицинская экспертиза. – 2000. – № 5. – С. 22-29.
7. Зинин А.М., Подволоцкий И.Н., Юхин С.Н. Использование программы Adobe Photoshop при проведении портретных экспертиз и исследований: учебно-методическое пособие. – М.: Московский университет МВД России, 2002. – 38 с.
8. Ильин Н.Н. Криминалистическая идентификация человека по видеоизображениям: дис. ... канд. юр. наук. – М., 2016. – 214 с.
9. Каныгина О.В. Анатомо-морфологические особенности строения зубов и ушной раковины в идентификации личности человека: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 114 с.
10. Колкутин В.В., Леонов С.В., Власюк И.В., Шишканинец Н.И. Судебно-медицинская фотография: современные аспекты: методические рекомендации. – Хабаровск, 2011. – 144 с.



11. Корелина О. В Китае создают тотальную систему распознавания лиц граждан. Она поможет ловить преступников и собирать данные на всех остальных [Internet], [размещено 11 февраля 2018]. Доступно по: <https://meduza.io/feature/2018/02/11/v-kitae-sozdayut-totalnuyu-sistemu-raspoznavaniya-lits-grazhdan-ona-pomozhet-lovit-prestupnikov-i-sobirat-dannye-na-vseh-ostalnyh>. Ссылка активна на 06.10.2019.
12. Кухарев Г.А. Биометрические системы: методы и средства идентификации личности человека. – СПб.: Политехника; 2001. – 239 с.
13. Леонов С.В., Пинчук П.В., Крупин К.Н., Шакирьянова Ю.П. Современные и перспективные методы визуализации и моделирования при реконструкции обстоятельств происшествия. В книге: избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. – Хабаровск, 2016. – С. 134-146.
14. Леонов С.В., Пинчук П.В., Шакирьянова Ю.П. Возможности идентификации личности в условиях использования одежды, скрывающей признаки внешности человека // Вестник судебной медицины. – 2017. – Т. 6, № 3. – С. 61-64.
15. Леонов С.В., Пинчук П.В., Шакирьянова Ю.П. Использование трехмерных моделей человека и метода пропорций при идентификации личности. – М.: Мозартика, 2019.
16. Леонов С.В., Шакирьянова Ю.П. Использование метода компьютерной томографии при судебно-медицинской идентификации личности // Судебная медицина. – 2020. – Т. 6, № 4. – С. 41-45.
17. Леонов С.В., Шакирьянова Ю.П., Молчанов Д.В. Оценка количественных признаков внешности при идентификации личности. В сборнике: Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы: сборник статей / Под редакцией А.И. Авдеева, И.В. Власюка, А.В. Нестерова. – Хабаровск, 2020. – С. 81-83.
18. Малахов Д.В. Комплексное исследование анатомо-морфологических особенностей ушной раковины и зубных рядов для идентификации личности: дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2007. – 112 с.
19. Новоселов В.П., Савченко С.В., Пяткова Е.В. Ушная раковина как объект для идентификации личности. – Томск: STT, 2016.
20. Павленко К.И., Скворцова М.А., Мочалкина И.С., Сиротина А.С. Возможности исследования походки с помощью компьютерных технологий в криминалистике // Энциклопедия судебной экспертизы. – 2017. – Т. 15, № 4. Доступно по: <http://www.proexpertizu.ru>. Ссылка активна на 25.09.2019.
21. Подволоцкий И.Н. Методическое обеспечение производства многообъектной судебной портретной экспертизы по видеоизображениям // Вестник университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). – 2014. – № 3. – С. 89-101.
22. Романько Н.А. Прижизненная видеозапись как сравнительный материал при краниофациальной идентификации личности: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2011. – 108 с.
23. Романько Н.А., Зинин А.М., Хазиев Ш.Н. О судебно-экспертной идентификации личности по признакам внешности и особенностям строения тела // Судебная медицина. – 2017. – № 1. – С. 21-25.
24. Чернышов А.П., Авдеев А.И., Леонов С.В., Журавлев В.Р. Опыт организации работы судебно-медицинских экспертов при массовых человеческих жертвах после землетрясения (Нефтегорск, май-июнь 1995 г.) // Судебно-медицинская экспертиза. – 1996. – Т. 39, № 3. – С. 48.
25. Шакирьянова Ю.П., Леонов С.В. Портретная экспертиза с применением трёхмерного моделирования / Материалы международного конгресса «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2019» 17-19 апреля 2019. – М., 2019. – С. 165.
26. Шакирьянова Ю.П., Леонов С.В., Пинчук П.В. Опыт усовершенствования метода краниофациальной диагностики при решении идентификационных задач // Медицинская экспертиза и право. – 2017. – № 1. – С. 15-18.
27. Шакирьянова Ю.П., Леонов С.В., Пинчук П.В. Возможности создания трехмерных виртуальных копий объектов и последующая экспертная работа с ними. В книге: Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России, Ассоц. судеб.-мед. экспертов; под ред. А.И. Авдеева, И.В. Власюка, А.Ю. Щупака. – 2017. – С. 93-96.
28. Шакирьянова Ю.П. Применение трехмерных объектов для консультативно-диагностической помощи в режиме «реального времени» // Вестник судебной медицины. – 2017. – Т. 6, № 4. – С. 49-51.
29. Шакирьянова Ю.П., Леонов С.В., Пинчук П.В. Создание трехмерной модели места происшествия на базе цифровых фотографий и кадров видеозаписи // Эксперт-криминалист. – 2018. – № 4. – С. 21-23.
30. Шакирьянова Ю.П., Леонов С.В., Пинчук П.В. Значение общих анатомических элементов внешности при идентификации личности человека по цифровой видеозаписи // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». – 2018. – № 1. – С. 89-93.
31. Шакирьянова Ю.П., Леонов С.В. Использование трехмерной модели ушной раковины при идентификации личности / «Достижения российской судебно-медицинской науки XX-XXI столетия: к 100-летию со дня образования судебно-экспертных школ». Труды VIII Всероссийского съезда судебных медиков с международным участием, 21-23 ноября 2018 года. – М., 2019. – С. 152-156.
32. Шакирьянова Ю.П., Леонов С.В., Курбанов С.И. Возможности компьютерной томографии в судебно-медицинских исследованиях // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. – Хабаровск. – 2019. – № 18. – С. 201-205.



33. Шакирьянова Ю.П., Федорова А.С., Леонов С.В., Шишкин Ю.Ю. Экспертная оценка качества трехмерных моделей объектов в судебной медицине // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 4. – С. 40-44.
34. Army develops face recognition technology that works in the dark [Internet]. [cited 2018 Apr 17]. Available to: <https://www.forensicmag.com/news/2018/04/army-develops-face-recognition-technology-works-dark>.
35. Ross A., Abaza A. Human Ear Recognition/ IEEE Computer. – 2011. November. – С. 79-81. Available from: https://www.academia.edu/2730718/Human_Ear_Recognition.

References

1. Abramov S.S. Computerization of craniofacial identification (methodology and practice): Abstract of a thesis ... of a Doctor of Medical Science. – М., 1998. – 35 p.
2. Abramov A.S. The use of lifetime X-ray images of the head and the dental apparatus in the identification of the individual: Abstract of a thesis ... of a Candidate of Medical Science. – М., 2012. – 22 p.
3. Akinshin D.G., Bannikov A.M., Gazizov V.A. Prospects for the development of software and hardware in the production of portrait examinations // Encyclopedia of Forensic Examination. – 2018. – Vol. 19, № 4. Mode of access: <http://www.proexpertizu.ru>. (Date of access: 25.09.2019).
4. Bulgakov V.G. Methodological foundations of criminalistic identification and diagnosis of a person by his dynamic characteristics. – М.: Yurlitinform; 2014. – 143 p.
5. Zhitkova V. The present future: why does business need computer face control // RBC. – 2016. – № 1. – P. 44-46. Mode of access: https://www.rbc.ru/own_business/25/12/2015/567a8e219a7947938a413ea0. (Date of access: 06.10.2019).
6. Zvyagin V.N., Ivanov N.V., Narina N.V. Computer-aided personality identification by skull and lifetime photography by POSKID 1.1 method // Forensic-medical Examination. – 2000. – № 5. – P. 22-29.
7. Zinin A.M., Podvolotsky I.N., Yukhin S.N. The use of Adobe Photoshop in conducting portrait expertise and research: a study guide. – М.: Moscow University of the MIA of Russia; 2002. – 38 p.
8. Ilyin N. N. Forensic human identification by video: Thesis ... of a Candidate of Legal Sciences. – М., 2016. – 214 p.
9. Kanygina O.V. Anatomical and morphological features of the structure of teeth and auricle in the identification of human personality: Thesis ... of a Candidate of Medical Sciences. – М., 2006. – 114 p.
10. Kolkutin V.V., Leonov S.V., Vlasjuk I.V., Shishkaninets N.I. Forensic photography: modern aspects. Methodological recommendations. – Khabarovsk, 2011. – 144 p.
11. Korelina O. China is creating a total facial recognition system for citizens. It will help catch criminals and collect data on all other citizens [posted online on February 11, 2018]. Mode of access: <https://meduza.io/feature/2018/02/11/v-kitae-sozdayut-totalnuyu-sistemu-raspoznvaniya-lits-grazhdan-ona-pomozhet-lovit-prestupnikov-i-sobirat-dannye-na-vseh-ostalnyh>. (Date of access: 06.10.2019).
12. Kukharev G.A. Biometric systems: methods and means of identifying a person's identity. St. Petersburg: Polytechnic; 2001. – 239 p.
13. Leonov S.V., Pinchuk P.V., Krupin K.N., Shakiryanova Yu.P. Modern and prospective methods of sighting and modeling in the reconstruction of the circumstances of the incident. In the book: Selected Issues of Forensic Medical Examination. Khabarovsk, 2016. – P. 134-146. Information on the authors of the article «Modern aspects of personal identification in forensic medicine and criminalistics».
14. Leonov S.V., Pinchuk P.V., Shakiryanova Yu.P. The possibilities of personal identification in the conditions of using clothing that hides the signs of a person's appearance // Bulletin of Forensic Medicine. – 2017. – Vol. 6, № 3. – P. 61-64.
15. Leonov S.V., Pinchuk P.V., Shakiryanova Yu.P. The use of three-dimensional human models and the method of proportions in the identification of personality. – М.: Mozartika, 2019.
16. Leonov S.V., Shakiryanova Yu.P. The use of computed tomography in forensic identification of a person // Forensic Medicine. – 2020. – Vol. 6, № 4. – P. 41-45.
17. Leonov S.V., Shakiryanova Yu.P., Molchanov D.V. Assessment of quantitative signs of appearance in the identification of personality. In the digest: Selected Issues of Forensic Medical Examination. Collection of articles // Ed. by A.I. Avdeev, I.V. Vlasjuk, A.V. Nesterov. – Khabarovsk, 2020. – P. 81-83.
18. Malakhov D.V. Comprehensive study of anatomical and morphological features of the auricle and dentitions for identification of personality: Thesis ... of a Candidate of Medical Science. – М., 2007. – 112 p.
19. Novoselov V.P., Savchenko S.V., Pyatkova E.V. The auricle as an object for personal identification. – Tomsk: STT, 2016.
20. Pavlenko K.I., Skvortsova M.A., Mochalkina I.S., Sirotnina A.S. Possibilities of gait research using computer technologies in criminalistics // Encyclopedia of Forensic Examination. – 2017. – Vol. 15, № 4. – Mode of access: <http://www.proexpertizu.ru>. (Date of access: 25.09.2019).
21. Podvolotsky I.N. Methodological support for the production of multi-object forensic portrait examination based on video images // Bulletin of the University named after O.E. Kutafin (MSLA). – 2014. – № 3. – P. 89-101.



22. Romanko N.A. Lifetime video recording as a comparative material for craniofacial identification of a person: Thesis ... of a Candidate of Medical Science. – M., 2011. – 108 p.
23. Romanko N.A., Zinin A.M., Khaziev Sh.N. On forensic identification of a person by appearance and features of the body structure // Forensic Medicine. – 2017. – № 1. – P. 21-25.
24. Chernyshov A.P., Avdeev A.I., Leonov S.V., Zhuravlev V.R. Experience in organizing the work of forensic medical experts in case of mass casualties after an earthquake (Neftegorsk, May-June, 1995) // Forensic Medical Examination. – 1996. – Vol. 39, № 3. – P. 48.
25. Shakiryanova Y.P., Leonov S.V. Portrait examination using three-dimensional modeling / Proceedings of the International Congress «Current issues of forensic medicine and expert practice – 2019», April 17-19, 2019. – M., 2019. – P. 165.
26. Shakiryanova Yu.P., Leonov S.V., Pinchuk P.V. Experience of improving the method of craniofacial diagnostics in solving identification problems // Medical Expertise and Law. – 2017. – № 1. – P. 15-18.
27. Shakiryanova Yu.P., Leonov S.V., Pinchuk P.V. Possibilities of creating three-dimensional virtual copies of objects and subsequent expert work with them. In the book: Selected Issues of Forensic Medical Examination // FSBEI HE FESMU of the Ministry of Health of Russia, Association of Forensic Medical Experts; ed. by A.I. Avdeev, I.V. Vlasyuk, A.Yu. Schupak. – 2017. – P. 93-96.
28. Shakiryanova Yu.P. Application of three-dimensional objects for consultative and diagnostic assistance in «real time» mode // Bulletin of Forensic Medicine. – 2017. – Vol. 6, № 4. – P. 49-51.
29. Shakiryanova Yu.P., Leonov S.V., Pinchuk P.V. Creation of a three-dimensional model of the accident scene based on digital photographs and video footage // Forensic Expert. – 2018. – № 4. – P. 21-23.
30. Shakiryanova Yu.P., Leonov S.V., Pinchuk P.V. The importance of general anatomical elements of appearance in identifying a person's identity by digital video recording // Bulletin of the Medical Institute «REAVIZ». – 2018. – № 1. – P. 89-93.
31. Shakiryanova Yu.P., Leonov S.V. The use of a three-dimensional model of the auricle in the identification of a person / «Achievements of the Russian forensic science of the XX-XXI century: to the 100th anniversary of the formation of forensic schools». Proceedings of the VIII All-Russia Congress of Forensic Physicians with International Participation, November 21-23, 2018. – M., 2019. – P. 152-156.
32. Shakiryanova Yu.P., Leonov S.V., Kurbanov S.I. Possibilities of computed tomography in forensic medical research. Selected issues of forensic medical examination. Khabarovsk, 2019. – Iss. 18. – P. 201-205.
33. Shakiryanova Yu.P., Fedorova A.S., Leonov S.V., Shishkin Yu.Yu. Expert assessment of the quality of three-dimensional models of objects in forensic medicine // Bulletin of Forensic Medicine. – 2019. – Vol. 8, № 4. – P. 40-44.
34. Army develops face recognition technology that works in the dark [Date of access: April 17, 2018]. Mode of access: <https://www.forensicmag.com/news/2018/04/army-develops-face-recognition-technology-works-dark>).
35. Ross A., Abaza A. Human Ear Recognition / IEEE Computer. 2011 November: 79-81. Mode of access: https://www.academia.edu/2730718/Human_Ear_Recognition.

Вклад авторов:

Леонов С.В., Шакирьянова Ю.П., Косухина О.И. – сбор данных;
Шакирьянова Ю.П., Косухина О.И. – написание черновика рукописи;
Леонов С.В., Авдеев А.И. – научная редакция рукописи;
Леонов С.В., Шакирьянова Ю.П., Косухина О.И. – рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

Leonov S.V., Shakiryanova Yu.P., Kosukhina O.I. – data collection;
Shakiryanova Yu.P., Kosukhina O.I. – writing a draft of the manuscript;
Leonov S.V., Avdeev A.I. – scientific edition of the manuscript;
Leonov S.V., Shakiryanova Yu.P., Kosukhina O.I. – consideration and approval of the final version of the manuscript.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья принята к публикации 31.07.2022.

The article was accepted for publication 31.07.2022.